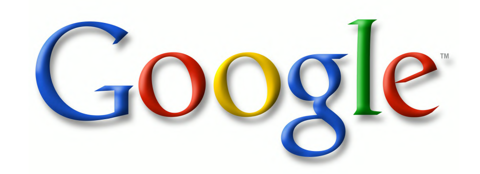
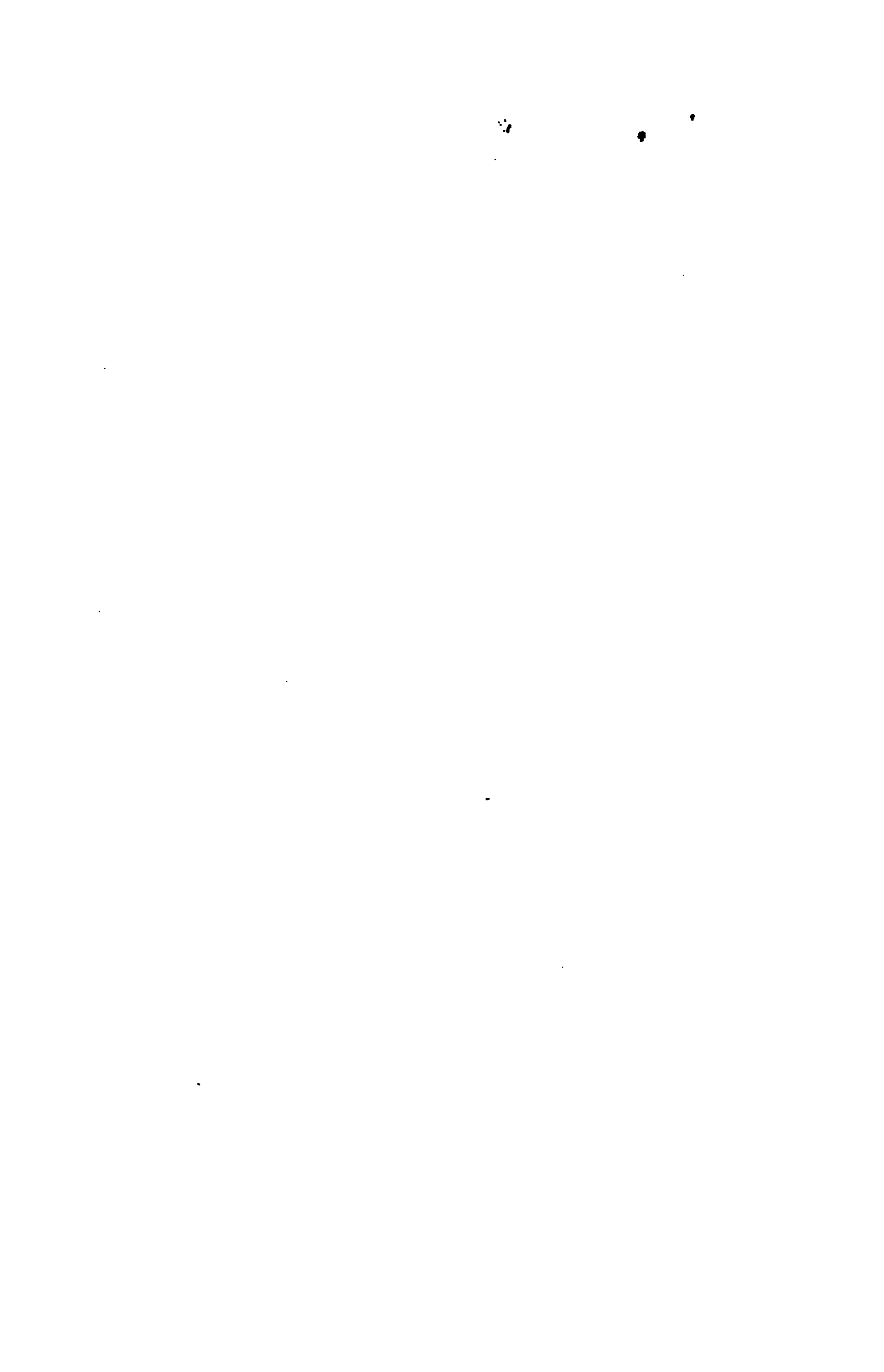
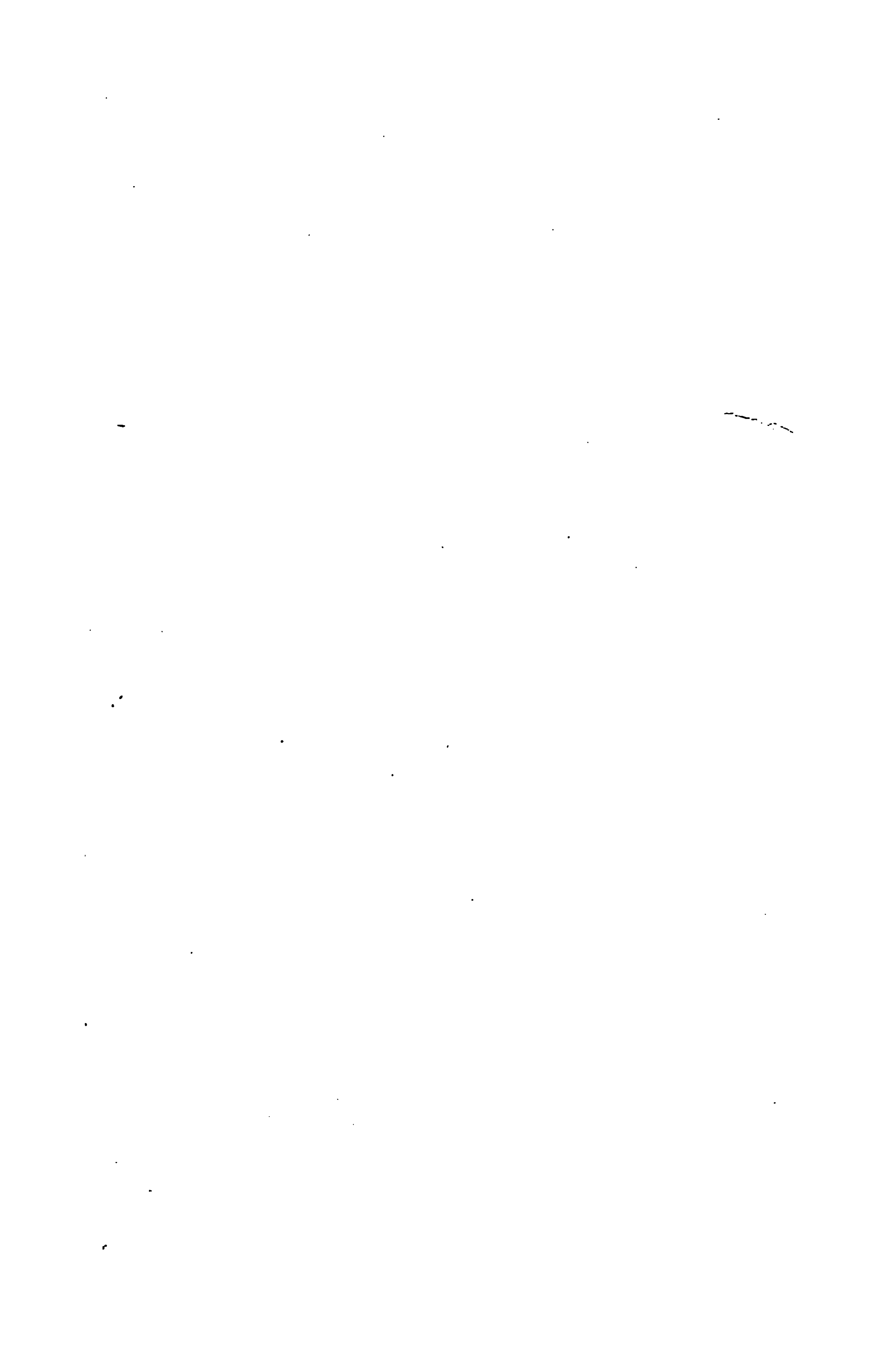
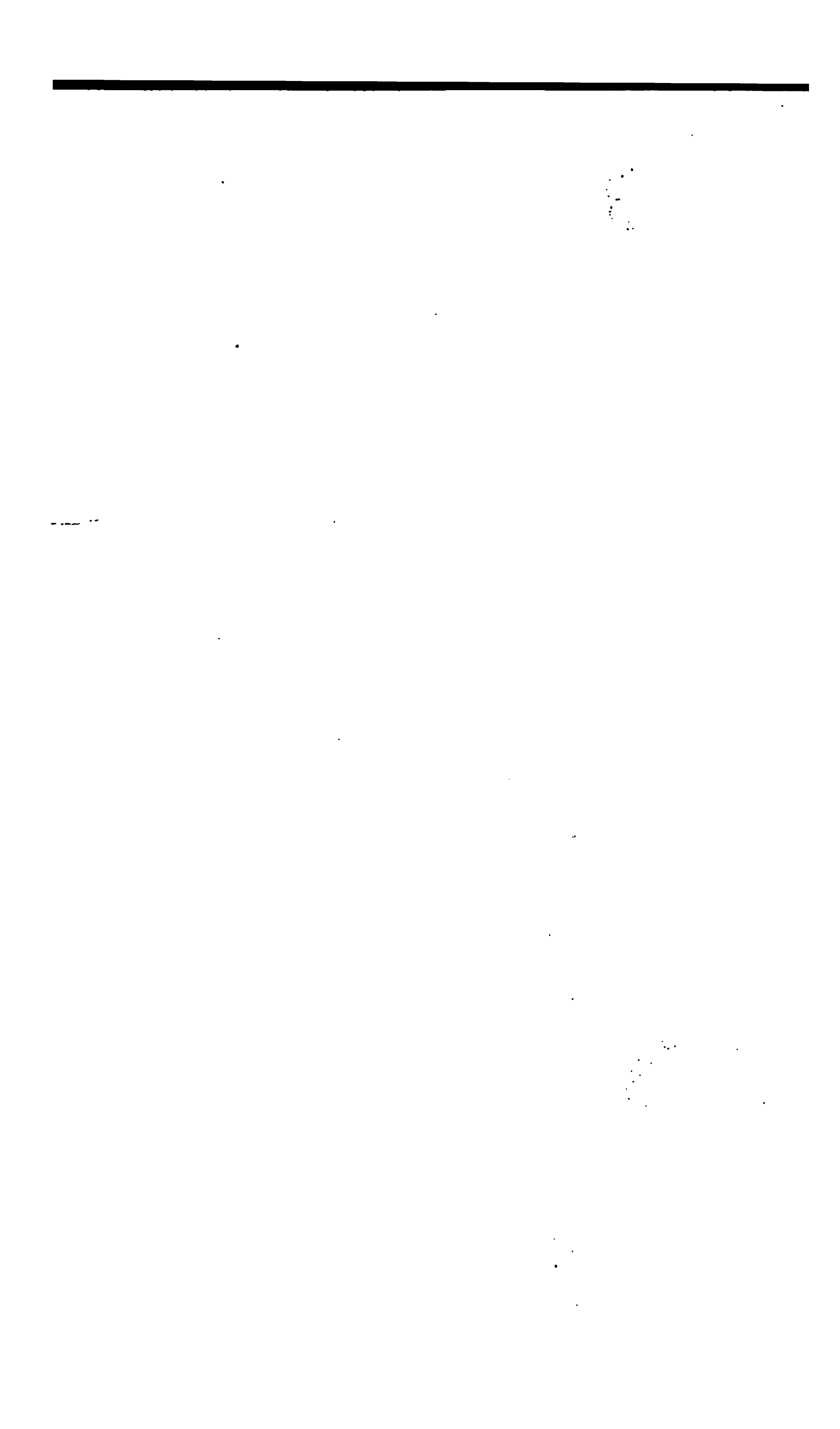










BESTIMMUNG

DER

KRYSTALLGESTALTEN

IN CHEMISCHEN LABORATORIEN ERZEUGTER PRODUCTE.

EINE

VON DER KAIS. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN WIEN

GEKRÖNTE PREISSCHRIFT.

VON

JAKOB SCHABUS,

LEHRER DER PHYSIK UND MINERALOGIE AN DER K. K. REALSCHULE AM SCHOTTENFELDE IN WIEN, WIRKLICHEM MITGLIEDE DES GESCHICHTSVEREINES IN KÄRNTEN, DES SIEBENBÜRGISCHEN VEREINES FÜR NATURWISSENSCHAFTEN IN HERMANNSTADT, AUSWÄRTIGEM MITGLIEDE DES NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINES FÜR SACHSEN UND THÜRINGEN IN HALLE, CORRESPONDIRENDEM MITGLIEDE DES PHYSIKALISCH-MEDICINISCHEN VEREINES IN ERLANGEN, DES PHYSIKALISCHEN VEREINES IN FRANKFURT AM MAIN, DER OBERHESSISCHEN GESELLSCHAFT FÜR NATUR- UND HEILKUNDE, DES NATURHISTORISCHEN VEREINES LOTOS, DES VEREINES FÜR NATURKUNDE IM HERZOGTHUME NASSAU, DER K. K. GESELLSCHAFT ZUR BEFÖRDERUNG DES ACKERBAUES UND DER INDUSTRIE IN KÄRNTEN etc.

MIT XXX TAFELN.





WIEN.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

1855.



Vorwort.

Nur wer sich mit krystallographischen Untersuchungen beschäftiget, kann eine Vorstellung haben, welcher Zeitaufwand und welche Geduld erfordert wird, um 90 verschiedene Species durchzumessen und ihre Formen zu berechnen. Der Umstand jedoch, dass den morphologischen Verhältnissen der in chemischen Laboratorien erzeugten Producte, besonders der sogenannten organischen Verbindungen, bisher bei weitem nicht jene Aufmerksamkeit geschenkt wurde, welche die Mineralogen den natürlich vorkommenden Krystallen schon lange zu Theil werden liessen, so wie die Überzeugung, dass die Gesetze, welche den Zusammenhang zwischen der äussern Form und der innern Structur der Krystalle aussprechen, nur aus einer grossen Zahl sowohl in chemischer als auch in krystallographischer Hinsicht genau untersuchter Substanzen sich ableiten lassen, haben mich bestimmt, die vorliegende wohl sehr mühsame und zeitraubende, aber wenig lohnende Arbeit auszuführen.

Die hier niedergelegten Untersuchungen sind nur als Bausteine zu betrachten, deren noch gar viele herbeigeschafft werden müssen, bevor das wissenschaftliche Gebäude, das den in Rede stehenden Zusammenhang angeben soll, vollendet werden kann. Dass selbst die Lehren über Isomorphismus und Dimorphismus kein abgeschlossenes Ganze bilden und nur als Theile eines solchen angesehen werden müssen, geht aus den neuesten Untersuchungen über Paramorphismus und den polymeren Isomorphismus hervor. Wenn die vorliegende Arbeit zur Lösung der Frage über den Zusammenhang zwischen Form und chemischer Constitution etwas beiträgt, so hat sie ihren Zweck erreicht. Einigen Aufschluss über den Isomorphismus organischer Verbindungen wird sie jedenfalls gewähren.

Dem Wunsche, welchen die zur Beurtheilung dieser Arbeit niedergesetzte Commission der mathem.-naturw. Classe der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in ihrem Berichte ausgesprochen „Einiges und das Andere über die Geschichte der untersuchten Substanzen, die Quellen, durch welche sie mir zugeführt wurden und sonstige Angaben, welche vielleicht wegen persönlichen Beziehungen, in einer anonym eingesandten Schrift wegbleiben mussten“ beizubringen, glaubte ich durch Anführung der Quellen, die nun bei jedem Körper angegeben sind, zu entsprechen.

Ich kann diese Arbeit nicht der Öffentlichkeit übergeben, ohne für die thätige Unterstützung, welche mir bei deren Ausarbeitung durch Herrn W. Haidinger, k. k. Sectionsrath, die Herren Professoren der Chemie, Dr. J. Redtenbacher und Dr. A. Schrötter, so wie durch meinen lieben Freund Pohl und Andere zu Theil wurde und ohne die es mir unmöglich

gewesen wäre, sie auszuführen, meinen herzlichsten Dank auszusprechen. Diesem kann ich nur noch den Wunsch beifügen, dieselbe möge von Allen so nachsichtsvoll, als von der durch die kaiserl. Akademie der Wissenschaften hierzu ernannten Commission, beurtheilt werden.

Wien im November 1854.

Der Verfasser.

Commissionsbericht

über die

Abhandlung, welche zur Beantwortung der von der kaiserl. Akademie der Wissenschaften gestellten Preisfrage „Bestimmung der Krystallgestalten in chemischen Laboratorien erzeugter Producte“ eingelaufen war.

Die Akademie hatte bei Stellung dieser Frage die Absicht, die Kenntniss derjenigen unorganischen Naturproducte, welche in Folge künstlicher, von Wissenschaft geleiteter Veranstaltung sich bilden, hinsichtlich ihrer Gestalt und den damit zusammenhängenden Eigenthümlichkeiten zu fördern, da man sich bisher grösstentheils damit begnügt hat, die chemische Zusammensetzung dieser Körper ins Auge zu fassen und sie im Wesentlichen nach den qualitativen und quantitativen Verhältnissen derselben zu beurtheilen, sie also lediglich nach den Gesetzen chemischer Verbindungen und den daraus sich ergebenden Reactions-Merkmalen zu classificiren und zu unterscheiden.

Wenn auch nicht in Abrede gestellt werden soll, dass diese Verhältnisse vorzugsweise für den Chemiker, der sich mit der Darstellung dieser Producte beschäftigt, von Interesse sind; so stehen dem ungeachtet die Gestaltungsverhältnisse derselben hinsichtlich der ungemeinen Mannigfaltigkeit von Formen bei einer und der nämlichen Substanz, ferner hinsichtlich der Constanz der Grundgestalten, welche desshalb als sichere Unterscheidungsmerkmale betrachtet werden können, dann der schönen Gesetze wegen, nach welchen die Formen einer Substanz unter sich und mit der Grundgestalt zusammenhängen, unter den morphologischen Eigenschaften in erster Reihe.

Doch nicht diese Rücksichten allein waren es, welche die Akademie bestimmten, Forschungen über diesen Gegenstand durch eine Preisaufgabe zu fördern. So weit auch bereits unsere Kenntnisse in den Gestaltungsverhältnissen krystallinischer Substanzen und in den Verhältnissen der chemischen Constitution durch zahlreiche Forschungen der Krystallographen und Chemiker erweitert wurden; so fehlt doch noch die allseitige und umfassende Kenntniss des Zusammenhanges der Gestaltungs- und anderen physikalischen Verhältnisse mit denen der chemischen Zusammensetzung. Es scheint, dass die Naturgesetze, welche diesen Verhältnissen in einer Weise zu Grunde liegen, nach welcher sie als wechselseitig von einander abhängig betrachtet werden können, nur aus der Kenntniss einer sehr grossen Anzahl krystallisirter Substanzen sich werden folgern lassen. Die überwiegende Mehrzahl der in beiden Richtungen, der chemischen und morphologischen, bekannten krystallinischen Substanzen gehört zu den unmittelbar in der Natur vorkommenden; es sind die Mineralien nach der engeren Bedeutung des Wortes. Aus der Kenntniss der krystallographischen und chemischen Verhältnisse dieser Körper haben sich bisher die Verhältnisse von Isomorphismus und Dimorphismus mancher Substanzen ergeben; sie sind als Theile eines in allseitiger Richtung noch nicht bekannten Naturgesetzes, welches im Zusammenhange von Gestalt und chemischer Zusammensetzung waltet, zu betrachten. Von den krystallisirten Producten chemischer Laboratorien, welche der Zahl nach die krystallisirten Substanzen des Mineralreichs weit übertreffen dürften, ist nach ihren Gestaltungsverhältnissen nur eine verhältnissmässig geringe Anzahl bisher untersucht worden. Es ist mit Grund zu erwarten, dass durch eine umfassendere Kenntniss dieser Körper, deren Bildung durch Zusammensetzung in unserer Macht steht, sich noch Wichtiges im Gebiete dieses Gesetzes werde folgern lassen, da das bisher Bekannte sich hauptsächlich bei Substanzen ergeben hat, deren chemische Zusammensetzung nur durch ihre Zerstörung erkannt wird.

Obwohl, wie der Akademie bereits bekannt ist, nur Eine Beantwortung der gestellten Preisfrage eingesandt wurde, so ergab sich bei Durchsicht und Prüfung derselben dennoch das erfreuliche Resultat, dass der vorbemerkte Hauptzweck in hohem Masse erreicht wurde.

Es wurde in der Preisaufgabe zur Bedingung gemacht, dass mindestens 25 verschiedene Verbindungen, deren Krystallgestalten entweder noch unbekannt oder bisher falsch angegeben sind, krystallographisch untersucht werden sollten. Die Angaben müssen ferner die wissenschaftliche Begründung der Bestimmung enthalten und durch möglichst genaue und richtig ausgeführte Zeichnungen erläutert sein.

Die eingeschickte Arbeit umfasst 90 Substanzen, nämlich die vollständige krystallographische Bestimmung von 82 Verbindungen und die nach einer Richtung noch unvollständige von 8 anderen, welche an ihren Krystallen die zur vollständigen Bestimmung nothwendigen Flächen nicht dargeboten haben. Mit Ausnahme von 7 Substanzen, über welche bereits krystallographische Angaben vorhanden waren, welche hier jedoch theils durch neue Messungen berichtigt, theils durch neue interessante Gestalten vervollständigt wurden, sind alle übrigen 83 solche, über deren krystallographische Verhältnisse bisher nichts bekannt war.

Die sehr genauen Messungen mit einem nach Mitscherlich's Angabe eingerichteten Reflexionsgoniometer lassen für wissenschaftliche Begründung der Bestimmung nichts zu wünschen übrig. Die Zeichnungen sind nach der besten Projections-Methode genau und richtig ausgeführt.

Der Inhalt der Arbeit entspricht also in dieser Richtung vollkommen der gestellten Aufgabe.

Es heisst ferner in dem Programme: „Besonderer Werth wird darauf gelegt, dass unter den untersuchten Substanzen sich solche befinden, die einer Reihe homologer Verbindungen aus dem Gebiete der organischen Chemie angehören.“ Diesem Wunsche wurde durch die eingeschickte Arbeit ebenfalls in hohem Grade entsprochen, da 71 der untersuchten Körper diesem Gebiete, und darunter mehrere bestimmten Reihen angehören, wie die äthyl- und methyl-schwefelsauren, essigsauren, valeriansauren, weinsauren, benzoesauren, oxalsauren Salze, ferner die Alaune, in welchen das Oxyd mit 1 Äquivalent Sauerstoff durch ein Oxyd aus der Ammoniumreihe ersetzt ist. Optische Eigenschaften sind nur bei einer geringen Zahl berücksichtigt, indess sind diese, eben so wie die Bestimmungen von Dichten und Schmelzpunkten, über welche keine Angaben vorliegen, nur als wünschenswerth, nicht aber als nothwendig bezeichnet worden. Wer mit den Schwierigkeiten krystallographischer Untersuchungen vertraut ist,

der wird es begreiflich finden, dass bei einer so bedeutenden Anzahl von Körpern Bestimmungen der genannten Verhältnisse gleichzeitig nicht wohl stattfinden können, da zu solchen, abgesehen von dem beträchtlichen Zeitaufwande, den jede einzelne dieser Untersuchungen erfordert, auch noch besondere Instrumente und Apparate nöthig sind, welche nicht allenthalben in der erforderlichen Vollkommenheit zu haben sein dürften. Es möge hier erwähnt werden, dass wir zwar von mehreren einaxigen durchsichtigen Krystallen den ordinären und den Grenzwerth des extraordinären Brechungs-Exponenten, also dieselben in Bezug auf Strahlenbrechung vollständig kennen ; dass das letztere aber schon im orthotypen Systeme nur bei wenigen Species der Fall ist, wo die drei Grenzwerthe senkrecht auf die drei Elasticitäts-Axen bekannt sind: dem Anhydrit, Salpeter, weissen Topas, Arragon und Schwerspath nach den Bestimmungen von Miller, Rudberg und Heusser; dass aber erst ein Versuch gemacht wurde, und zwar von A. J. Angström, die drei Grenz-Exponenten bei einer einzigen hemiorthotypen Species, dem Gypse, zu bestimmen. Wer sich daher vornimmt, viele physikalische Constanten zugleich mit den krystallographischen zu bestimmen, wird seine Arbeit vor der Hand wohl nur auf einige wenige Krystalle beschränken müssen.

Um nun den Zuwachs an Kenntniss der Gestalten krystallisirter Substanzen, welcher durch die eingelangte Arbeit dargeboten wird, noch näher würdigen zu können, möge er nach dem Verhältnisse des früher Bekannten betrachtet werden.

Die erste Auflage der Charakteristik des naturhistorischen Mineral-Systemes von Mohs, Dresden 1820, enthält im Ganzen 220 als Species aufgeführte Mineralien, 185 im System, 43 im Anhange. Davon sind 24 amorph, 110 in Beziehung auf Grundgestalt unbekannt oder unvollständig bestimmt und nur 94 sind als vollständig bestimmt angegeben. Wollaston's Goniometer und dessen Bestimmung des Kalkspath-Rhomboeders zu 105° 5′ hatte die Bahn gebrochen; mehrere Werthe wurden gegenüber den früheren Angaben Haüy's nach Messungen mit dem Anlegegoniometer hauptsächlich durch Haidinger's Messungen mit dem Reflexionsgoniometer neu begründet.

Bis zum Jahre 1839, in welchem die Physiologie des Mineralreiches als 2. Theil von Mohs' Anfangsgründen der Mineralogie erschien, hatte sich, vornehmlich durch die zahlreichen Untersuchungen von Haidinger, Naumann, Gustav Rose, Kupffer, Phillips,

Breithaupt und anderen Krystallographen die Anzahl der im Mineralsysteme und dem Anhange zu demselben als vollständig bestimmt eingereihter krystallisirter Mineralspecies bis auf 254 vermehrt.

In Haidinger's „Handbuch der bestimmenden Mineralogie, Wien 1845" sind 101 amorphe, 398 krystallisirte Mineralspecies mit unbekannten oder unvollständig bestimmten Grundgestalten und 310 vollständig bestimmte Species verzeichnet. In den 25 Jahren von 1820 bis 1845 zeigt sich also ein Zuwachs von 216 neuen Bestimmungen. Unter dieser Zahl sind bereits manche Salze, Körper die sich in der Natur finden und in chemischen Laboratorien stets zur Hand sind, eingereiht. Die nicht zu den eigentlichen Mineralien gehörigen Producte chemischer Laboratorien sind zur Zeit nicht sehr zahlreich bestimmt; kaum dürfte ihre Zahl, nach einer beiläufigen Vergleichung von Gmelin's Handbuch der Chemie, 200 übersteigen.

Durch Haidinger's krystallographische Arbeiten allein sind 70 vollständig und 11 aus Abgang geeigneter Flächen unvollständig bestimmte Species in die mineralogischen Handbücher übergegangen; manche davon wegen gleichzeitigen Bestimmungen anderer Forscher nicht allgemein angenommen oder ausser Gebrauch gekommen, auch wohl durch besonders genaue Messungen, wie die von Kupffer am Quarz, am Arragon ... vorgenommen, in den Hintergrund gestellt worden; dieses sind Resultate unermüdeter Thätigkeit eines einzelnen Mannes in einer ansehnlichen Reihe von Jahren.

Die grosse Anzahl von neunzig neuen Bestimmungen durch unseren Preiswerber, wenn auch davon acht unvollständig sind und sieben sich auf Substanzen beziehen, deren Formen schon nahe bestimmt waren, bilden daher gewiss einen sehr wichtigen Zuwachs zu unserer Kenntniss der krystallinischen Körper; fünf und siebzig vollständige neue Bestimmungen ist wohl die ansehnlichste Zahl, die überhaupt auf einmal dargeboten wurde. Die Beurtheilungs-Commission erkennt daher die eingesandte Arbeit des Preises würdig und trägt auf die Ertheilung desselben bei der kais. Akademie der Wissenschaften an.

Mit dieser Preiszuerkennung spricht die Commission zugleich den Wunsch aus, der Herr Verfasser möge noch Einiges und das Andere über Geschichte der untersuchten Substanzen, die Quellen, durch welche sie ihm zugeführt wurden und sonstige Angaben, welche

vielleicht wegen persönlichen Beziehungen in einer anonym eingesandten Schrift wegbleiben mussten, zu deren Auslassung jedoch der Grund sofort nicht mehr vorhanden ist, beibringen, und dadurch die Preisschrift in jene Form bringen, in welcher sie, sei es durch die kais. Akademie, sei es auf andere dem Verfasser gefällige Weise dem wissenschaftlichen Publicum übergeben werden kann.

In Folge dieses Berichtes wurde in der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe am 24. Mai d. J. einstimmig beschlossen, die erwähnte Abhandlung als des Preises würdig zu erklären, und die Gesammt-Akademie trat in ihrer Sitzung am 25. Mai diesem Beschlusse bei. In der feierlichen Sitzung am 30. Mai wurde dies öffentlich bekannt gemacht, der versiegelte Zettel, welcher den Namen des Verfassers enthielt, durch den Herrn Präsidenten der Akademie eröffnet, und als Verfasser bekannt gegeben: Herr Jakob Schabus, Lehrer der Physik an der k. k. Realschule am Schottenfelde zu Wien.

Herr Jakob Schabus erhielt sodann den ausgeschriebenen Preis von zweihundert Stück k. k. österreichischen Münzducaten.

Inhalt.

I. Abtheilung.

Verbindungen, welche im tesseralen (tessularen) System krystallisiren.

II. Abtheilung.

Verbindungen, welche im hexagonalen (rhomboedrischen) Systeme krystallisiren.

III. Abtheilung.

Verbindungen, welche im tetragonalen (pyramidalen) Systeme krystallisiren.

IV. Abtheilung.

Verbindungen, welche im rhombischen (orthotypen) Systeme krystallisiren.

V. Abtheilung.

Verbindungen, welche im monoklinoedrischen (augitischen, hemiorthotypen) Systeme krystallisiren.

VI. Abtheilung.

Verbindungen, welche im triklinoedrischen (anorthischen, anorthotypen) Systeme krystallisiren.



Einleitung.

Die hier mitgetheilten Messungen habe ich mit Hülfe eines Reflexions-Goniometers ausgeführt, das mit zwei Fernröhren versehen ist, und an dem sich die von Mitscherlich angegebene Vorrichtung zum Einstellen der Krystalle befindet. Eine detaillirte Beschreibung dieses Instrumentes kann ich hier um so leichter übergehen, als dasselbe bereits von Mitscherlich in den Abhandlungen der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin vom Jahre 1843 beschrieben wurde. Auch Becquerel und Dufrénoy haben schon früher, ersterer in seiner Physik, letzterer in der Mineralogie ganz gleich eingerichtete, ebenfalls nach Mitscherlich's Angaben construirte Goniometer beschrieben. Es wird demnach hinreichen, wenn ich anführe, dass die Theilung am Umfange des Kreises bis auf 20 Minuten ausgeführt ist, und man mit Hülfe der angebrachten Nonien 30 Secunden direct ablesen kann. Kleinere Werthe können noch durch Abschätzung bestimmt werden.

Die ausgezeichneten Arbeiten von Kupffer [1]), Mitscherlich [2]), Naumann [3]), Neumann [4]) u. a., welche jedem Krystallographen zur Genüge bekannt sind, überheben mich der Mühe, die Art der Rectification dieser Instrumente, ihre Fehlerquellen u. dgl. hier näher zu beschreiben.

Gegenwärtig ist man jedoch mit einer einfachen Angabe der Resultate wissenschaftlicher Untersuchungen nicht zufrieden, denn

---

[1]) Preisschrift über genaue Messung der Winkel an Krystallen, Berlin 1825.

[2]) Über die Ausdehnung der krystallisirten Körper durch die Wärme (Abhandlungen der königlichen Akademie der Wissenschaften in Berlin vom Jahre 1825); ferner in der oben angeführten Abhandlung.

[3]) Lehrbuch der reinen und angewandten Krystallographie, Leipzig bei Brockhaus, 1830, Band 2.

[4]) Das Krystallsystem des Albites und der ihm verwandten Gattungen (Abhandlungen der königlichen Akademie der Wissenschaften in Berlin vom Jahre 1830).

man will auch wissen, wie gross die wahrscheinlichen Fehler sind, welche bei den Beobachtungen mit dem gebrauchten Instrumente begangen wurden, oder mit andern Worten, man will den Grad der Genauigkeit kennen, den man mit dem Instrumente zu erreichen im Stande ist. Um einen Anhalt über die mit diesem Instrumente zu erreichende Genauigkeit zu gewinnen, habe ich an einem vortrefflich ausgebildeten Prisma der Parabansäure, das in der krystallographischen Untersuchung dieser Substanz als eine Combination der beiden Hemidomen angenommen wurde, vier Reihen von Messungen ausgeführt. Jede dieser Reihen enthält zwanzig Repetitionswerthe, die der Berechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate unterzogen wurden, um so den wahrscheinlichsten Werth für jeden einzelnen Winkel dieses Prismas, und die bei der Bestimmung begangenen Fehler kennen zu lernen.

Die in den folgenden Tabellen enthaltenen Werthe habe ich durch die Methode der Repetitionen gefunden. Diese Methode ist bei der Bestimmung der meisten der Rechnung zu Grunde gelegten Werthe beibehalten worden. Mit der Ansicht Neumann's [1]), dass diese Art zu beobachten ganz verworfen werden müsse, bin ich keineswegs einverstanden.

An einem gut ausgeführten Goniometer wird eine Verrückung der Scheibe bei der anfangenden Drehung der inneren Axe keine Fehler verursachen, die so gross sind, dass sie den, wenn auch nur kleinen Fehlern der Theilung, gleichkommen. Auch kann eine derartige, durch die Drehung hervorgebrachte Verschiebung leichter als ein kleiner Theilungsfehler aufgefunden und in Rechnung gebracht werden. Einen derartigen Fehler kann man übrigens durch passende Anwendung der Repetitions-Methode völlig beseitigen. Dreht man nämlich bei jedem neuen Einstellen der zu messenden Kante die Axe des Instrumentes weiter zurück als nothwendig ist, setzt etwas ab, und bringt die Krystallfläche erst dann vollkommen in die zum Messen erforderliche Lage, so ist der durch die erste Drehung der inneren Axe hervorgebrachte Fehler durch die zweite Verschiebung, welche nach der entgegengesetzten Richtung erfolgt, vollständig aufgehoben. Es ist übrigens nicht nothwendig, diesen Umstand besonders zu berücksichtigen. Denn wer sich nicht eigens daran gewöhnt hat, die Krystall-

[1]) Am oben angeführten Orte.

flächen durch Drehen in einem bestimmten Sinne richtig zu stellen, wird dieses ohnehin bald durch das Drehen im einen, bald durch das im anderen Sinne erzielen, und so den in Rede stehenden Fehler vermeiden.

Bei einem Instrumente, wo der in Rede stehende Verrückungsfehler einen merklichen Einfluss auf das Resultat ausüben sollte, muss man, meiner Ansicht nach, die oben angegebene Vorsicht, selbst bei der Messung ohne Repetitionen, gebrauchen. Denn ist der Fehler am Instrumente vorhanden, so haftet er an jeder Winkelmessung mit ziemlich constanter Grösse. Es kann daher auch nicht von einer Summirung desselben im Resultate der Repetitionen die Rede sein. Sein Einfluss auf das aus den Repetitionswerthen berechneten Mittel ist sicherlich nicht grösser, als der, den er auf jede einzelne Beobachtung ausübt. Auch kann man ihn, falls er nicht durch die angeführte Methode beseitiget wurde, bei der Repetitionsmethode viel sicherer in Rechnung bringen. — Es muss jedoch ausdrücklich bemerkt werden, dass an dem zu diesen Untersuchungen benützten Instrumente, an dem sich zwei Klemmschrauben und eben so viele Mikrometerschrauben zum Festhalten und zur Verschiebung der Scheibe und inneren Axe vorfinden, ein derartiger messbarer Fehler nicht beobachtet wurde.

Sind die einzelnen Repetitionswinkel $x_1, x_2, x_3 \ldots x_n$, so ist der Mittelwerth

$$X = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \ldots + x_n}{n}$$

wobei n die Zahl der Repetitionen angibt.

Nach La Place findet man das Gewicht P, welches diesem Mittelwerthe beigelegt werden kann, durch die Gleichung

$$P = \frac{n^2}{2\Sigma \varepsilon^2}$$

worin $\Sigma \varepsilon^2 = \varepsilon_1{}^2 + \varepsilon_2{}^2 + \varepsilon_3{}^2 + \ldots + \varepsilon_n^2$

und $\varepsilon_1 = X - x_1;\ \varepsilon_2 = X - x_2;\ \ \varepsilon_3 = X - x_3 \ldots.$ ist.

In den folgenden Tabellen I, II, III und IV sind die 4 Reihen der durch die Methode der Repetitionen gefundenen Winkel enthalten. Die erste Verticalspalte dieser Tabellen enthält die Zahl der Beobachtungen, in der zweiten sind die Repetitionswerthe, wie sie durch Ablesen ermittelt wurden, in der dritten die Supplemente der Kantenwinkel, in der vierten die wirkliche Grösse der gemessenen Kanten, in der fünften die Differenzen zwischen dem Mittelwerthe und den Einzelwerthen und in der sechsten die Quadrate dieser Differenzen enthalten.

I.

Zahl der Beobachtungen	Repetitions-winkel	Supplements-winkel	Neigung von v zu v'	Differenzen in Secunden	Quadrate der Differenzen
1	112° 59′ 45″	112° 59′ 45″	67° 0′ 15″	—21	441
2	226 0 10	113 0 25	66 59 35	+19	361
3	339 1 30	113 1 20	66 58 40	+74	5476
4	92 2 30	113 1 0	66 59 0	+54	2916
5	205 3 0	113 0 30	66 59 30	+24	576
6	318 3 30	113 0 30	66 59 30	+24	576
7	71 3 45	113 0 15	66 59 45	+ 9	81
8	184 2 50	112 59 5	67 0 55	—61	3721
9	297 4 0	113 1 10	66 58 50	+64	4096
10	50 3 15	112 59 15	67 0 45	—51	2601
11	163 2 0	112 58 45	67 1 15	—81	6561
12	276 3 45	113 1 45	66 58 15	+99	9801
13	29 3 0	112 59 15	67 0 45	—51	2601
14	142 2 40	112 59 40	67 0 20	—26	676
15	255 3 10	113 0 30	66 59 30	+24	576
16	8 4 0	113 0 50	66 59 10	+44	1936
17	125 3 15	112 59 15	67 0 45	—51	2601
18	234 3 0	112 59 45	67 0 15	—21	441
19	347 2 0	112 59 0	67 1 0	—66	4356
20	100 2 0	113 0 0	67 0 0	— 6	36

Mittelwerth = 66° 59′ 50″. Summe von ε^2 = 50430.

II.

Zahl der Beobachtungen	Repetitions-winkel	Supplements-winkel	Neigung von v'_1 zu v_1	Differenzen in Secunden	Quadrate der Differenzen
1	113° 0′ 0″	113° 0′ 0″	67° 0′ 0″	+3	9
2	226 0 0	113 0 0	67 0 0	+3	9
3	339 0 25	113 0 25	66 59 35	+28	784
4	92 0 0	112 59 35	67 0 25	—22	484
5	204 59 50	112 59 50	67 0 10	— 7	49
6	318 0 30	113 0 40	66 59 20	+43	1849
7	70 59 50	112 59 20	67 0 40	—37	1369
8	183 59 45	112 59 55	67 0 5	— 2	4
9	297 0 30	113 0 45	66 59 15	+48	2304
10	49 59 50	112 59 20	67 0 40	—37	1369
11	162 59 0	112 59 10	67 0 50	—47	2209
12	275 59 40	113 0 40	66 59 20	+43	1849
13	28 59 0	112 59 20	67 0 40	—37	1369
14	141 59 0	113 0 0	67 0 0	+3	9
15	254 59 45	113 0 45	66 59 15	+48	2304
16	7 59 15	112 59 30	67 0 30	—27	729
17	120 59 0	112 59 45	67 0 15	—12	144
18	233 58 50	112 59 50	67 0 10	— 7	49
19	346 58 45	112 59 55	67 0 5	— 2	4
20	99 59 0	113 0 15	66 59 45	+18	324

Mittelwerth $= 67°0' 3''$. $\Sigma \varepsilon^2 = 17200$.

III.

Zahl der Beobachtungen	Repetitions-winkel	Supplements-winkel	Neigung von v zu v_1	Differenzen in Secunden	Quadrate der Differenzen
1	67° 1′ 0″	67° 1′ 0″	112° 59′ 0″	+ 7·5	56·25
2	134 2 15	67 1 15	112 58 45	+22·5	506·25
3	201 3 30	67 1 15	112 58 45	+22·5	506·25
4	268 4 45	67 1 15	112 58 45	+22·5	506·25
5	335 6 0	67 1 15	112 58 45	+22·5	506·25
6	42 7 45	67 1 45	112 58 15	+52·5	2756·25
7	109 9 0	67 1 15	112 58 45	+22·5	506·25
8	176 9 30	67 0 30	112 59 30	—22·5	506·25
9	243 10 15	67 0 45	112 59 15	— 7·5	56·25
10	310 11 20	67 1 5	112 58 55	+12·5	156·25
11	17 12 0	67 0 40	112 59 20	—12·5	156·25
12	84 13 0	67 1 0	112 59 0	+ 7·5	56·25
13	151 14 20	67 1 20	112 58 40	+27·5	756·25
14	218 15 0	67 0 40	112 59 20	—12·5	156·25
15	285 16 0	67 1 0	112 59 0	+ 7·5	56·25
16	352 16 10	67 0 10	112 59 50	—42·5	1806·25
17	59 16 20	67 0 10	112 59 50	—42·5	1806·25
18	126 16 50	67 0 30	112 59 30	—22·5	506·25
19	193 17 15	67 0 25	112 59 35	—27·5	756·25
20	260 0 52	67 0 15	112 59 45	—37·5	1406·25

Mittelwerth = 112° 59′ 7·5″. $\Sigma \varepsilon^2 = 13525$.

IV.

Zahl der Beobachtungen	Repetitions-winkel	Supplements-winkel	Neigung von v'_1 zu v'	Differenzen in Secunden	Quadrate der Differenzen
1	66° 59′ 0″	66° 59′ 0″	113° 1′ 0″	+ 6	36
2	133 58 10	66 59 10	113 0 50	+16	256
3	200 58 0	66 59 50	113 0 10	+56	3136
4	267 57 10	66 59 10	113 0 50	+16	256
5	334 56 0	66 58 50	113 1 10	— 4	16
6	41 55 15	66 59 15	113 0 45	+21	441
7	108 54 30	66 59 15	113 0 45	+21	441
8	175 54 0	66 59 30	113 0 30	+36	1296
9	242 52 50	66 58 50	113 1 10	— 4	16
10	309 51 30	66 58 40	113 1 20	—14	196
11	16 50 0	66 58 30	113 1 30	—24	576
12	83 48 40	66 58 40	113 1 20	—14	196
13	150 47 10	66 58 30	113 1 30	—24	576
14	212 45 30	66 58 20	113 1 40	—34	1156
15	284 44 45	66 59 15	113 0 45	+21	441
16	351 44 0	66 59 15	113 0 45	+21	441
17	58 42 15	66 58 15	113 1 45	—39	1521
18	125 40 50	66 58 35	113 1 25	—19	361
19	192 39 0	66 58 10	113 1 50	—44	1936
20	259 38 0	66 59 0	113 1 0	+ 6	36

Mittelwerth = 113° 1′ 6″. $\Sigma \varepsilon^2 = 13330$.

Bezeichnet man die Gewichte der vier Mittelwerthe mit P_1, P_2, P_3 und P_4, so findet man:

für den Mittelwerth der 1. Reihe $P_1 = 0 \cdot 00397$
„ „ „ „ 2. „ $P_2 = 0 \cdot 01163$
„ „ „ „ 3. „ $P_3 = 0 \cdot 01479$
„ „ „ „ 4. „ $P_4 = 0 \cdot 01500$.

Bezeichnet man den Fehler, von dem man befürchten muss, dass er bei der Bestimmung dieses Mittelwerthes begangen worden, mit φ, so ist

$$\varphi = \frac{1}{2\sqrt{\pi P}} = \frac{0 \cdot 282095}{\sqrt{P}}.$$

Durch Substitutionen erhält man für die Grössen φ_1, φ_2, φ_3 und φ_4 folgende Werthe:

für den Mittelwerth der 1. Reihe $\varphi_1 = 4 \cdot 4792''$
„ „ „ „ 2. „ $\varphi_2 = 2 \cdot 6166''$
„ „ „ „ 3. „ $\varphi_3 = 2 \cdot 3196''$
„ „ „ „ 4. „ $\varphi_4 = 2 \cdot 3033''$.

Der Fehler F jedoch, welcher bei der Bestimmung des Mittelwerthes wahrscheinlich begangen wurde, ist

$$F = \frac{0 \cdot 4769363}{\sqrt{P}}.$$

Man erhält demnach:

den Fehler für den 1. Mittelwerth $F_1 = 7 \cdot 5732''$
„ „ „ „ 2. „ $F_2 = 4 \cdot 4254''$
„ „ „ „ 3. „ $F_3 = 3 \cdot 9217''$
„ „ „ „ 4. „ $F_4 — 3 \cdot 8942''$.

Der mittlere Fehler f, welcher wahrscheinlich an jedem einzelnen Repetitionswerthe haftet, ist

$$f = \frac{0 \cdot 4769363 \sqrt{n}}{\sqrt{P}}.$$

Durch Substitution findet man:

den Fehler für die 1. Reihe $f_1 = 33 \cdot 869''$
„ „ „ „ 2. „ $f_2 = 19 \cdot 791''$
„ „ „ „ 3. „ $f_3 = 17 \cdot 539''$
„ „ „ „ 4. „ $f_4 = 17 \cdot 415''$.

Will man endlich noch die Grenzen kennen, innerhalb welcher diese Fehler wahrscheinlich eingeschlossen bleiben, so erhält man hierüber durch die Gleichung

$$f \pm \Delta f = f\left(1 \pm \frac{0 \cdot 4769363}{\sqrt{n}}\right)$$

Aufschluss, worin Δf der wahrscheinliche Werth ist, um welchen der Fehler f grösser oder kleiner, als oben mitgetheilt wurde, sein kann. Durch Substitution findet man:

für die 1. Reihe $\Delta f_1 = 3 \cdot 6120''$
„ „ 2. „ $\Delta f_2 = 2 \cdot 1106''$
„ „ 3. „ $\Delta f_3 = 1 \cdot 8704''$
„ „ 4. „ $\Delta f_4 = 1 \cdot 8573''$.

Aus diesen Zusammenstellungen ergibt sich, wenn man den ungünstigsten Fall, die erste Beobachtungsreihe, ins Auge fasst, dass der den einzelnen Beobachtungen wahrscheinlich anklebende Fehler in der Regel nicht grösser als $33 \cdot 9 + 3 \cdot 6 = 37 \cdot 5''$ und nicht kleiner als $33 \cdot 9 - 3 \cdot 6 = 30 \cdot 3''$ sein wird, im Mittel aber $33 \cdot 9''$ beträgt. Der wahrscheinliche Fehler jedoch, der dem Mittelwerthe von zwanzig Repetitionswinkeln zukommt, beträgt im Mittel $7 \cdot 6''$.

Dass die erste Beobachtungsreihe die ungünstigsten Resultate geliefert, ist wahrscheinlich der theilweisen Ermüdung des Beobachters zuzuschreiben. Alle vier Reihen sind unmittelbar auf einander folgend bestimmt und die Neigung von v zu v' ist zuletzt gemessen worden. Übrigens zeigt diese Zusammenstellung, dass selbst unter nicht sehr günstigen Umständen mit diesem Instrumente ein Grad von Genauigkeit erreicht wird, der für die Bestimmung der Winkel an den am vollkommensten ausgebildeten Krystallen hinreicht.

Es ist wohl kaum nothwendig zu bemerken, dass das hier Angeführte nicht als Mafsstab für alle im Folgenden mitgetheilten Bestimmungen dienen kann. Die häufigsten Fehler, welche bei der Messung der Krystallwinkel begangen werden, rühren nicht von den an den Instrumenten haftenden Fehlern, sondern von den Unvollkommenheiten, welche sich an den Krystallen selbst vorfinden, her. Aus diesem Grunde habe ich auch dort, wo entweder die Ergänzungswinkel an demselben Krystalle, oder die gleichen Winkel an verschiedenen Individuen grosse Unterschiede ergaben, die Grenzen, innerhalb welcher diese Werthe schwankten, angegeben. Bei jenen Species, welche wenig spiegelnde Flächen besitzen, fand ich es zweckmässig, sogar die Repetitionswerthe jener Winkel mitzutheilen, welche der Rechnung zu Grunde gelegt wurden.

In Bezug auf die Grenzen, innerhalb welcher jene Werthe schwanken, welche man durch öfteres Einstellen ein und derselben Kante, so wie auch durch Messung gleicher Kanten an verschiedenen

gut ausgebildeten Individuen bestimmt, kann ich jetzt wohl auf das in der Abhandlung „Monographie des Euklases“ [1]) Gesagte verweisen.

Genauere Resultate, als das in Rede stehende Instrument, liefert das grosse Reflexions-Goniometer, welches Mitscherlich zur Bestimmung der Ausdehnung der Krystalle durch die Wärme benützte. Die Mittel von je 10 Messungen waren nur 3″ bis 4″ von einander verschieden.

---

[1]) Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, Band VI.

I. Abtheilung.

Verbindungen, welche im tesseralen System krystallisiren.

A. Alaune.

Sehr bekannt sind die Alaune, welche von den unorganischen Basen (das Ammoniumoxyd mitgerechnet) gebildet werden. Im gewöhnlichen Alaune kann nämlich das Kali durch die analogen Basen: Natron, Lithion, Ammoniumoxyd ....; die Thonerde aber durch Manganoxyd, Eisenoxyd, Chromoxyd ... ersetzt werden. Ausser dem von H. Will dargestellten schwefelsauren Eisenoxyd-Chinin (Ann. der Chemie u. Pharmacie, Bd. 42, Seite 111) ist dem Verfasser keine derartige Doppelverbindung bekannt, in welcher das Kali durch eine der organischen Basen vertreten wäre. Und doch liess es die in mehrfacher Hinsicht beobachtete Übereinstimmung in dem Verhalten, besonders der Wurtz'schen Basen, mit dem des Kalis und Ammoniaks höchst wünschenswerth erscheinen, eine grössere Zahl von Verbindungen zu besitzen, in denen das Kali durch diese ihm ähnlichen Körper ersetzt wird.

Um den Isomorphismus dieser Basen und der Alkalien nachzuweisen haben die Herren Professor Dr. J. Redtenbacher und Dr. F. Hinterberger die Darstellung der folgenden, mir zur krystallographischen Bestimmung übergebenen Alaune veranlasst.

Die schwefelsauren Verbindungen des Methylamins, Äthylamins und Amylamins wurden vom Herrn Dr. T. v. Alth in Redtenbacher's Laboratorium, der Trimethylaminalaun aber im Laboratorium des Herrn Dr. F. Hinterberger, an der k. k. Ober-Realschule am Schottenfelde in Wien durch Herrn M. Reckenschuss, dargestellt. (Über letzteren siehe die Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, Band IX, Seite 256.)

1. *Methylaminalaun.*

$HO, C_2H_5N, SO_3 + Al_2O_3, 3SO_3 + 24HO.$

Die Krystallform dieses Alauns ist tesseral. Er erscheint meistens in der Form von Oktaedern, an der zuweilen die Flächen des Hexaeders sichtbar sind.

Durch die Messung wurde bestimmt: berechnet

Neigung von *O* zu *O*	=	109° 27′ bis 29′	(109° 28′ 16″)
„ „ *O* „ ∞ *O* ∞	=	125° 16′	(125° 15′ 52″)

Die einfachen Gestalten sind *O* und ∞ *O* ∞

Die Combination hat daher die Bezeichnung:

1. Nach Naumann *O* . ∞ *O* ∞.
2. „ Mohs u. Haidinger *O* . *H*.

Die Krystalle sind unvollkommen spaltbar parallel zu den Flächen des Oktaeders. — Die Flächen des Hexaeders und Oktaeders sind glatt. Sie besitzen Glasglanz, der an den Oktaederflächen zuweilen stark in Perlmutterglanz geneigt ist, sind farblos .... weiss. Ihr Strich ist weiss. — Die kleinen Krystalle sind durchsichtig.

Die Härte der Krystalle beträgt 2·0. Sie sind leicht im Wasser löslich, und haben den eigenthümlich süsslich-zusammenziehenden Geschmack der übrigen Alaune.

2. *Trimethylaminalaun.*

$HO, C_6H_9N, SO_3 + Al_2O_3, 3SO_3 + 24HO.$

Auch dieser Alaun erscheint meistens in der Form des Oktaeders, an dem zuweilen die Flächen des Hexaeders sichtbar sind.

Die Messung ergab:

Neigung von *O* zu *O* = 109° 29′.

Die Combination erhält daher die Bezeichnung: *O* . ∞ *O* ∞.

Die Spaltbarkeit parallel zu den Flächen des Oktaeders ist wenig vollkommen. — Der Bruch ist muschlig.

Die Krystalle haben Glasglanz. Sie sind farblos ... weiss. Der Strich ist weiss. — Sie sind durchsichtig ... durchscheinend. Die Härte beträgt 2·0. Die Krystalle dieses Alauns verbreiten den bekannten Geruch nach Häringen, und lösen sich sehr leicht im Wasser. — Der Geschmack ist süsslich-zusammenziehend.

Sie schmelzen bei 100° und blähen sich bei einer Temperatur von 120° unter Verlust des Krystallwassers auf. (Von Reckenschuss wurde dieser Alaun für Propylaminalaun gehalten. In den Annalen der Chemie und Pharmacie, Band 83, Seite 116, hat jedoch Dr. A. W. Hoffmann mitgetheilt, dass aus H. Winkles Untersuchungen hervorgeht, der Hauptbestandtheil der in der Häringslacke enthaltenen Basen sei Trimethylamin.)

Die Krystalle erscheinen zuweilen in Form von Zwillingen: die Zusammensetzungsfläche parallel einer Oktaederfläche, Umdrehungs-Axe darauf senkrecht.

3. Äthylaminalaun.

$$HO, C_4H_7N, SO_3 + Al_2O_3, 3SO_3 + 24HO.$$

Die Form der Krystalle ist tesseral, und ich habe nur die des Oktaeders beobachtet. Die Neigung von *O* zu *O* wurde zu 109° 30′ bestimmt. In den Eigenschaften ist dieser Alaun dem Methylaminalaun ganz ähnlich.

4. Amylaminalaun.

$$HO, C_{10}H_{13}N, SO_3 + Al_2O_3, 3SO_3 + 24HO.$$

Krystallsystem tesseral. Sowohl in der Form als auch in den übrigen Eigenschaften mit dem Methylaminalaun übereinstimmend.

Durch Messung wurde bestimmt:

Neigung von *O* zu $\infty O \infty$ = 125° 15′
„ „ *O* „ *O* = 109° 26′

B. 5. Das Trimethylamin-Platinchlorid.

$$C_6H_9N, HCl, Pt Cl_2.$$

Die Krystalle dieser Doppelverbindung verdanke ich der Güte des Herrn Prof. Th. Wertheim (Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftl. Classe der k. Akademie der Wissenschaften in Wien, Band 6, Seite 113).

Da sie ebenfalls in das tesserale System gehören, so dienen sie abermals zur Bestätigung, dass das Trimethylamin Verbindungen liefert, welche mit den analogen Verbindungen des Kalis und Ammoniumoxydes isomorph sind.

Ob diese Doppelverbindung mit denen des Methylamins, Äthylamins und Amylamins ebenfalls isomorph ist, muss vor der Hand noch

unbestimmt bleiben, da über die Formen dieser letzteren nur die Angaben von Wurtz vorliegen. Nach diesem bildet das Methylamin-Platinchlorid goldgelbe in kochendem Wasser lösliche, in Alkohol unlösliche Schuppen; das Äthylamin-Platinchlorid krystallisirt aus heissem Wasser in schönen dunkelorange-gelben Tafeln; und das Amylamin-Platinchlorid schiesst aus heissem Wasser in goldgelben Blättchen an.

Durch Messung wurde an den Krystallen des Trimethylamin-Platinchlorides bestimmt:

Neigung von O zu $O = 109^{\circ}\ 26'$.

Die Combination erhält das Zeichen:

1. Nach Naumann $O.\infty O\infty$.
2. „ Haidinger und Mohs $O.H$.

Am gewöhnlichsten erscheint es in der Form des Oktaeders.

Die Krystalle haben vollkommen glatte Oberflächen, muscheligen Bruch, Glasglanz in Fettglanz und Diamantglanz geneigt, dunkelhoniggelbe Farbe, lichtcitronengelben Strich, und sind halbdurchsichtig ... durchscheinend.

II. Abtheilung.

Verbindungen, welche im hexagonalen (rhomboedrischen) Systeme krystallisiren.

1. Schwefelsaures Lithion.

LO, SO_3.

Die Krystalle dieser Verbindung sind hexagonal. Die durch Messung erhaltenen Winkel sind:

		berechnet
Neigung von *o* zu *p*	= 117° 16′	
„ „ *p* „ *p''* über *o* =	54° 32′	
„ „ *p* „ p_1 „ *M* =	125° 28′	
„ „ *p* „ *p*	= 127° 15′....	127° 14′
„ „ *M* „ *M*	= 120° 0′	
„ „ *p* „ ′*M*	=	152° 44′

daraus erhält man die Grösse der Axe $a = 1 \cdot 6803$.

Gestalten wurden folgende beobachtet:

$$\underset{o}{oP};\ \underset{p}{P};\ \underset{M}{\infty P} \ldots \text{Fig. 3.}$$

Gewöhnlich ist die hexagonale Pyramide Fig. 2 mit dem hexagonalen Prisma verbunden.

1. Nach Naumann ist die Bezeichnung der gewöhnlichen Combination:

$$\underset{o}{oP} \cdot \underset{p}{P} \cdot \underset{M}{\infty P}$$

2. Die Bezeichnung nach Mohs ist, wenn man die Pyramide *p* als aus dem Grundrhomboeder Fig. 1 abgeleitet betrachtet:

$$R = 67° \, 47 \cdot 5'; \; a = \sqrt{25 \cdot 4111},$$

die einfachen Gestalten sind:

$$\underset{o}{R - \infty};\ \underset{p}{P};\ \underset{M}{P + \infty}$$

Die beobachtete Combination ist:

$$R - \infty . P . P + \infty.$$

3. Nach Haidinger:

Combination: $o . Q . \infty Q$.

Die Axenverhältnisse dieser Gestalten sind daher:

1. für die Gestalt o ... $a : \infty b : \infty b : \infty b$
2. „ „ „ p ... $a : \infty b : \quad b : \quad b$
3. „ „ „ M ... $\infty a : \infty b : \quad b : \quad b$

Der Habitus der Krystalle ist häufig dick-tafelartig, seltener lang und säulenförmig. Körner, von etwa einer Linie im Durchmesser.

Die Flächen sind immer vollkommen glatt.

Die Spaltbarkeit ist basisch, also parallel zu den Flächen *oP*, jedoch nicht sehr vollkommen. — Bruch muschlig.

Glasglanz. — Vollkommen durchsichtig ... durchscheinend. — Farbe weiss ... farblos.

Härte = 2·8.

Geschmack salzig.

Die Krystalle dieser Verbindung verdanke ich dem Herrn Dr. J. J. Pohl.

Nach Aug. Arfvedson bildet das schwefelsaure Lithion eine Salzmasse ohne regelmässige Krystallform, von reinem Salzgeschmack (Schweig. Journal für Chemie und Physik, Band 22, Seite 102). Aus einer sauren Auflösung schiessen die Krystalle leichter an und sind weit schöner (Band 34, Seite 217).

Nach C. G. Gmelin bildet das Salz kleine prismatische Krystalle, oder lange aber wenig breite Tafeln, die sich im Wasser leicht lösen (Gilbert's Ann. der Physik, Band 62, Seite 409). — Die von mir untersuchten Krystalle enthalten jedoch kein Krystallwasser. Die Entstehung derselben ist nicht bekannt

2. *Schwefelsaures Kali-Lithion.*

Die Krystalle dieser Doppelverbindung sind isomorph mit denen des eben beschriebenen schwefelsauren Lithions. Sie sind viel grösser als diese, so dass man leicht Tafeln, die senkrecht zur Axe geschliffen sind, erhalten kann. Da sich die Individuen parallel zu den Flächen *oP* leicht spalten lassen, so können Tafeln, deren vorherrschende Flächen senkrecht zur Axe sind, auch durch Spalten erzeugt werden. Die auf eine oder die andere Art erzeugten Blättchen zeigen im

polarisirten Lichte vollkommen die Erscheinungen optisch einaxiger Krystalle. An diesen Krystallen war:

Neigung von p zu M = 152° 43′
„ „ o zu p = 117° 17′

während diese Winkel am Lithionsalze 152° 44′ und 117° 16′ sind.

Die durch Herrn Knobloch ausgeführte Analyse ergab:

Schwefelsäure	51·87
Kali	42·32
Lithion	5·80
	99·99

Diese Werthe entsprechen nahe der Formel:

$2 Ko, Lo, 3 SO_3$

wofür sich berechnet:

Schwefelsäure	52·42
Kali	41·24
Lithion	6·33
	99·99

Die Härte des Krystalls ist nahe der des Kalkspathes gleich.

3. *Schwefelsaures Ceroxyd.*

$Ce_2 O_3, 3SO_3$.

Diese Verbindung krystallisirt im hexagonalen Krystallsysteme.

Die durch Messung erhaltenen Winkel sind (Fig. 6 u. 7):

		berechnet
Neigung von o' zu p	= 70° 30·5′	
„ „ o „ p	= 109° 29·5′	
„ „ p „ p	= 123° 46·75′	.... 123° 45·5′
„ „ p „ p'	= 38° 59′	
„ „ o „ q	= 92° 30′	.... 92° 32′
„ „ o „ M	= 90° 0′	
„ „ M „ M	= 120° 0′	

Die Grundgestalt ist also eine hexagonale Pyramide (Fig. 5), deren Polkante = 123° 45·5′ ist. Ausser dieser kommen noch vor:

oP; $8P$; und ∞P.

$a = 2·4463$.

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: oP; P; $8P$; ∞P
   o p q M
2. „ Haidinger: o; Q; $8Q$; ∞Q
   o p q M

3. Nach **Mohs**: $\underset{o}{R-\infty}$; $\underset{p}{P}$; $\underset{q}{P+3}$; $\underset{M}{P+\infty}$

Für den Fall, als man nach **Mohs** p als die aus dem Grundrhomboeder Fig. 4 abgeleitete Pyramide betrachtet, ist

$$R = 63^\circ 54'; \; a = \sqrt{53 \cdot 8619}.$$

Die Axenverhältnisse der Gestalten sind:

1. für die Gestalt o ...... $a : \infty b : \infty b : \infty b$
2. „ „ „ p ...... $a : \infty b : \quad b : \quad b$
3. „ „ „ q ...... $8a : \infty b : \quad b : \quad b$
4. „ „ „ M ...... $\infty a : \infty b : \quad b : \quad b$

Die beobachteten Combinationen sind:

1. $oP . \infty P$
2. $oP . P . \infty P$
3. $oP . P . \; 8P . \infty P$
4. $P . 8P . \infty P$

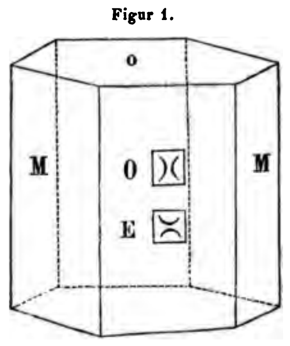
Die Flächen der Gestalten sind meistens vollkommen glatt, die des hexagonalen Prismas jedoch oft gekrümmt. — Der Habitus der Krystalle ist gewöhnlich säulenförmig, durch Vorwalten des genannten Prismas.

Von **Hisinger** und **Berzelius** werden die Krystalle dieser Verbindung als citronengelbe Säulen beschrieben, welche an der Luft unter Verlust ihrer Farbe verwittern (Handbuch der Chemie von Leop. **Gmelin**, Band 2, Seite 260).

Die Krystalle, welche mir zur Untersuchung dienten, wurden vom Herrn Dr. T. v. **Alth** in **Redtenbacher's** Laboratorium dargestellt. Sie sind lichthoniggelb, bei grösserer Dicke der Krystalle erscheinen sie jedoch ziemlich dunkel gefärbt.

Durch die dichroskopische Loupe wird die Farbe in 2 verschiedene Töne zerlegt. Bei aufrechter Stellung des Krystalls erscheint das ordinäre Bild *O* (Fig. 1) dunkelhoniggelb, während die Farbe des extraordinären Strahles E, citronengelb ist (mit Neigung ins Grüne). Sieht man so durch den Krystall, dass das durch eine Fläche des Prismas *M* einfallende Licht durch *o* austritt, so erscheinen die Krystalle dunkel honiggelb, ins Braune geneigt.

Figur 1.



Der Strich ist citronengelb.

Die Härte beträgt 2·8.

Der Geschmack ist schwach sauer.

4. *Chlorlanthan.*

La Cl + xHO.

Die Krystalle erscheinen in hexagonaler Form.

Durch Messung wurde bestimmt (Fig 10): berechnet

Neigung von *M* zu *M* = 120° 0′

„ „ *p* „ *M* = 130° 16′

„ „ *p* „ *p′* = 99° 28′

„ „ *p* „ *p* = ... 142° 18′

In Bezug auf die Messung dieser Winkel muss bemerkt werden, dass die gefundenen Resultate von $\frac{p}{M}$ zwischen 130° und 130° 29′ schwankten, der angegebene Winkel jedoch an einem Krystalle gefunden wurde, dessen Flächen das Licht sehr gut reflectirten.

Die Grundform ist eine hexagonale Pyramide (Fig. 9):

$$P = 142^\circ 18'; \; a = 0\cdot7337.$$

Ausser dieser Pyramide finden sich noch die Flächen der Gestalten *oP* und ∞ *P*.

Die Bezeichnung der Krystallform ist daher:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP}; \underset{p}{P}; \underset{M}{\infty P}$
2. „ Haidinger: $\underset{o}{o}; \underset{p}{Q}; \underset{M}{\infty Q}$
3. „ Mohs: $\underset{o}{R - \infty}; \underset{p}{P}; \underset{M}{\mathrm{P} + \infty}$

Nimmt man nach Mohs *p* als die aus dem Grundrhomboeder Fig. 8 abgeleitete Pyramide an, so ist:

$$a = \sqrt{4\cdot8447}.$$

Die Axenverhältnisse der einfachen Gestalten sind:

1. für die Gestalt *o* .... $a : \infty b : \infty b : \infty b$
2. „ „ „ *p* .... $a : \infty b : \; b : \; b$
3. „ „ „ *M* .... $\infty a : \infty b : \; b : \; b$

Die beobachteten Combinationen sind:

1. *P* . ∞ *P*
2. *oP* . *P* . ∞ *P*

Theilbarkeit habe ich keine beobachtet.

Der Bruch ist muschlig.

Glasglanz. — Farbe sehr schwach rosenroth. — Strich weiss. Härte = 3·0. — Geschmack süsslich und stark zusammenziehend.

Die Krystalle sind meistens sehr klein mehr weniger nadelförmig ausgebildet.

Ich erhielt dieselben vom Herrn Prof. Dr. Redtenbacher, in dessen Laboratorium sie Herr Dr. v. Alth dargestellt hat.

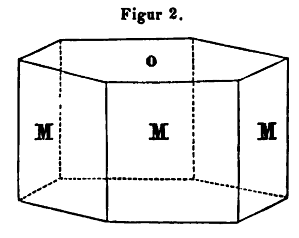
Nach Mosander und Beringer löst sich das Chlorlanthan, welches man erhält, wenn man das Lanthanoxyd in Chlorwasserstoffsäure löst, und die Lösung in einem Strome von Chlorwasserstoffgas trocknet, leicht im Wasser. Aus der Lösung scheiden sich beim Verdunsten wasserhaltige Krystalle aus. — Die von mir untersuchten Krystalle verwittern an der Luft erst nach langer Zeit, und bedecken sich an der Oberfläche stellenweise mit etwas weissem Pulver.

5. *Essigsaures Chromoxyd.*

Von Brandenburg wird diese Verbindung als eine grüne, luftbeständige, leicht im Wasser lösliche Salzrinde beschrieben (Handbuch der Chemie von Leop. Gmelin, Band 4, Seite 637, und Handwörterbuch der reinen und angewandten Chemie von Liebig, Poggendorff und Wöhler, Band 2, Seite 1035).

Die Krystalle, welche ich zur Untersuchung benützte, verdanke ich meinem Freunde Dr. J. J. Pohl. Sie hatten die Form von Blättchen, von 5 bis 8 Millim. Durchmesser und 2 bis 4 Millim. Höhe. Die meisten dieser Krystalle waren zu einer zusammenhängenden Masse vereiniget, von der sie sich jedoch leicht lostrennen liessen; einzelne Stellen derselben waren auch vollkommen frei und von ziemlich ebenen Krystallflächen eingeschlossen. Sie hatten die Formen hexagonaler Prismen, die von den Basisflächen begrenzt sind. (Fig. 2.)

Figur 2.



Durch Messung wurde gefunden:

Neigung von M zu M = 120° 0′

„ „ o „ M = 90° 0′

Diese eben angeführten Werthe konnte ich jedoch nur näherungsweise bestimmen, denn die Flächen waren zu wenig eben, um verlässliche Resultate zu liefern. Die Neigung der Prismenflächen war zuweilen um 1° von dem angegebenen Werthe verschieden. Diese Abweichung in der Neigung der Flächen rührt jedoch nur von der

unvollkommenen Ausbildung dieser letzteren her, und ich konnte keine regelmässig wiederkehrende Abweichung, welche auf das rhombische System schliessen liesse, auffinden. Auch die Spaltbarkeit, welche nach den drei Richtungen der hexagonalen Säule stattfindet, rechtfertigt die Annahme des hexagonalen Krystallsystems.

Die Axenverhältnisse der Gestalten sind:

1. für die Gestalt *o* ... $a : \infty b : \infty b : \infty b$
2. „ „ „ *M* ... $\infty a : \infty b : b : b$

Die Bezeichnung dieser Combination ist:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP} . \underset{M}{\infty P}$
2. „ Haidinger: $o . \infty Q$
3. „ Mohs: $R - \infty . R + \infty$.

Die Abmessungen der Grundgestalt sind unbekannt.

An den Spaltungsflächen, so wie auch an den Krystallflächen, ist ziemlich vollkommener Glasglanz vorhanden, der bei letzteren etwas fettartig ist. — Die Farbe ist dunkelgrün, spangrün ins Seladongrüne geneigt. — Das Pulver etwas lichter seladongrün. In dünnen Blättchen und an den Kanten sind die Krystalle durchscheinend, bei grösserer Dicke jedoch undurchsichtig. — Der Geschmack ist süss.

6. *Traubenzucker.*

$C_{12} H_{12} O_{12} + 2HO.$

Die Krystalle dieses Zuckers sind rhomboedrisch.

Die durch Messung bestimmten Winkel sind (Fig. 13 und 14):

Neigung von *z* zu *z* = 77° 42′
„ „ *P* „ *P* = 77° 42′
„ „ *P* „ *z* = 126° 40′
„ „ *P* „ *z* nach unten = 127° 30′.

Da die Krystalle keine vollständig ebenen Flächen hatten und auch der Glanz schwach war, so konnte keine sehr genaue Bestimmung der Winkel vorgenommen werden. Die hier angegebenen Werthe sind daher nur nahe richtig, und es wurden bis zu 20′ und 30′ von den angegebenen abweichende Werthe erhalten. Die Polkante des als Grundform gewählten Rhomboeders beträgt $R = 77° 42′$.

Die vorherrschende Form ist $\underset{z}{R}$, ausserdem finden sich noch

$\underset{o}{oR}; \underset{g}{-\tfrac{1}{2}R}; \underset{P}{-R}; \underset{c}{\infty R}; \underset{u}{\infty P2}.$

Die Bezeichnung der einzelnen Gestalten ist daher:

1. Nach **Naumann**: $oR; -\frac{1}{2}R; -R; R; \infty R; \infty P2.$
   o g P z c u
2. „ **Haidinger**: $o; -\frac{1}{2}R; -R; R; \infty R; \infty Q.$
   o g P z c u
3. „ **Mohs**: $R-\infty; R-1; R; -R; R+\infty; P+\infty.$
   o g z P c u

Nach **Mohs**' Bezeichnung ist der Charakter der Combinationen hemidirhomboedrisch. Die Grundgestalt ist das Rhomboeder Fig. 11. Das Dirhomboeder stellt Fig. 12 dar.

$$R = 77^\circ 42'; 2R = 126^\circ 41'; 127^\circ 30'.$$

$$a = \sqrt{9 \cdot 3}.$$

Die Axenverhältnisse sind also:

1. für die Gestalt	o	...	$a : \infty b : \infty b : \infty b$
2. „ „ „	g	...	$\frac{1}{2} a : \infty b : b : b$
3. „ „ „	(z, P)	...	$a : \infty b : b : b$
4. „ „ „	c	...	$\infty a : \infty b : b : b$
5. „ „ „	u	...	$\infty a : 2b : b : 2b.$

Combinationen wurden folgende beobachtet:

1. $R . -R . \infty R$
2. $R . -R . \infty R . \infty P2$ ... Fig. 13.
3. $oR . -\frac{1}{2}R . R -$ R $. \infty P2$ ... Fig. 14.
4. $oR . -\frac{1}{2}R . R . \infty R . \infty P2.$

Die Krystalle dieses Zuckers erhielt ich vom Herrn Sectionsrathe **Haidinger**, dem sie vor längerer Zeit Herr Professor Heinrich **Rose** mittheilte. Sie hatten sich aus dem diabetischen Harn eines Kranken abgesondert, der an dieser Krankheit starb, und waren von einer braunen Substanz umgeben, von der sie jedoch leicht getrennt werden konnten. Aus diesem Grunde sind die Krystalle auch bräunlich gefärbt und nur halbdurchsichtig, wesshalb auch der von **Haidinger** bestimmte Brechungs-Exponent zu 1·48 nur als ein Näherungswerth angesehen werden kann, der jedoch, der Seltenheit der Krystalle wegen, noch lange als der einzige dastehen dürfte.

Gewöhnlich erhält man diesen Zucker nur als eine warzige, krummlige Masse, an der wenig krystallinische Form wahrzunehmen ist.

III. Abtheilung.

Verbindungen, welche im tetragonalen (pyramidalen) Systeme krystallisiren.

1. Essigsaures Uranoxyd.

$U_2O_3, C_4H_3O_3 + 3HO$.

Diese Verbindung krystallisirt im tetragonalen Systeme.

Die durch Messung bestimmten Winkel sind (Fig. 15, 16 und 17):

		berechnet
Neigung von *p* zu *p*	= 101° 39·25′	
„ „ *p* „ *P*	= 153° 18′	153° 17·5′
„ „ *q* „ *q*	= 134° 0·75′	134° 2′
„ „ *q* „ *P*	= 123° 31·5′	123° 31′
„ „ *p* „ *r*	= 140° 49·63′	
„ „ *P* „ *P*	= 90° 0′.	

Die an diesen Krystallen bestimmten Winkel stimmen sehr gut unter einander und auch mit den durch Rechnung ermittelten Werthen überein. Die von den Flächen reflectirten Bilder waren sehr scharf, daher auch die Einstellung der Krystalle mit Leichtigkeit und grosser Genauigkeit ausgeführt werden konnte.

Die Grundgestalt ist eine tetragonale Pyramide:

$$P = 101° 39'; \; a = 1·4054.$$

Neigung der Polkante zur Axe = 125° 26′.

Bezeichnung der vorkommenden Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{p}{P};\ \underset{r}{P\infty};\ \underset{q}{\tfrac{1}{3}P};\ \underset{P}{\infty P}.$
2. „ Haidinger: $\underset{p}{P};\ \underset{r}{P'};\ \underset{q}{\tfrac{1}{3}P};\ \underset{P}{\infty P}.$
3. „ Mohs: $\underset{p}{P};\ \underset{r}{P-1};\ \underset{q}{\tfrac{3}{8}P-2};\ \underset{P}{P+\infty}.$

Nach Mohs ist die Grundgestalt die gleichkantige vierseitige Pyramide. (Fig. 15.)

$$a = \sqrt{3 \cdot 9504}.$$

$$P = 101^{\circ}\, 39 \cdot 25'; \; 126^{\circ}\, 35'.$$

Die Axenverhältnisse dieser Gestalten sind daher:

1. für p ... $a : b : b$
2. „ r ... $a : \infty b : b$
3. „ q ... $\frac{1}{3} a : b : b$
4. „ P ... $\infty a : b : b$

Die an dieser Species beobachteten Combinationen sind:

1. $P . \frac{1}{3} P . \infty P$. ... Fig. 16
2. $P \infty . P . \infty P$
3. $\frac{1}{3} P . P \infty . P . \infty P$ ... Fig. 17

Die Krystallflächen sind vollkommen eben und glatt; ∞P und P meistens vorherrschend, wesshalb der Typus der Krystalle säulenförmig oder pyramidal ist.

Die Krystalle sind ausgezeichnet spaltbar parallel zu den Flächen ∞P, unvollkommen parallel zu oP.

Dass die Krystalle stark glänzen, wurde schon angeführt. Die Krystallflächen haben Glasglanz, etwas in Demantglanz geneigt; an den Spaltungsflächen, so wie auch an den Krystallflächen des Prismas neigt dieser stark in Perlmutterglanz.

Die Farbe der Individuen ist citronengelb; sie sind, kaum erkennbar, dichromatisch. Durch die dichroskopische Loupe betrachtet, ist bei aufrechter Stellung des Krystalls das obere (ordinäre) Bild etwas dunkler als das extraordinäre.

Der Strich ist citronengelb, etwas lichter als die Farbe. Die Härte beträgt 2·0. — Der Geschmack ist sehr schwach salzig und stark zusammenziehend.

Ich erhielt die Krystalle durch Herrn Professor Dr. A. Schrötter aus der Präparaten-Sammlung des chemischen Laboratoriums am k. k. polytechnischen Institute.

Diese Verbindung bildet sich, wenn man eine nicht zu concentrirte Auflösung von essigsaurem Uranoxyd unter 10° C. krystallisiren lässt. — Bei 100° verliert das Salz ein Äquivalent und bei 275° C. das ganze Krystallwasser (J. Wertheim, Journal für praktische Chemie, Band 29, Seite 218).

2. *Essigsaures Uranoxyd-Kali.*

$KO, \bar{A} + 2(U_2O_3, \bar{A}) + 2HO.$

Die Grundgestalt dieser Verbindung ist die tetragonale Pyramide (ähnlich Fig. 15).

An den Krystallen wurden folgende Winkel gemessen (Fig. 18):

Neigung von p zu p = 103° 28·25′
„ „ p „ M = 151° 8·38′
„ „ p „ p_1 = 122° 16·75′
„ „ p „ p' = 57° 43·25′
„ „ M „ M = 90° 0′
„ „ p „ q = 161° (nahe).

Die krystallographische Bestimmung dieser Species wurde auch schon von Dr. J. Wertheim (Journal für praktische Chemie, Band 29, Seite 223) ausgeführt. Die obigen Werthe weichen von denen Wertheim's nur wenig ab, dennoch wollte ich selbe hier mittheilen, denn die Krystalle waren, ihres vorzüglichen Glanzes wegen, zu den Messungen ganz geeignet, wie auch die folgenden, aus den angeführten Winkeln berechneten Werthe zeigen. Berechnet wurden:

Neigung von p zu M = 151° 8·5′
„ „ p „ p' = 57° 43′
„ „ p „ M = 132° 13′
„ „ p „ q = 161° 4·5′

Die von Wertheim bestimmten Winkel aber sind:

Neigung von p zu p' = 57° 39′
„ „ p „ M = 151° 10·5′

Aus dem Angeführten folgt, das die Krystallform eine tetragonale Pyramide ist, wofür:

$$P = 103^\circ 28' \text{ und } a = 1{\cdot}2831$$

ist.

Die Krystalle bestehen aus dieser Pyramide und der Gestalt ∞P mit sehr untergeordneten Flächen von $^1/_2 P$.

Die Bezeichnung dieser Gestalten ist daher:

1. Nach Naumann und Haidinger: $\underset{p}{P}; \underset{q}{\tfrac{1}{2}P}; \underset{M}{\infty P}$
2. Nach Mohs: $\underset{p}{P}; \underset{q}{P-2}; \underset{M}{P+\infty}$.

Nach **Mohs** ist die Grundgestalt die gleichkantige vierseitige Pyramide.

$$P = 103^\circ 28'; \; 122^\circ 17'; \; a = \sqrt{3 \cdot 2928}.$$

Die Axenverhältnisse dieser Gestalten sind:

1. Axenverhältniss von p ... $a : b : b$
2. „ „ q ... $\frac{1}{3} a : b : b$
3. „ „ M ... $\infty a : b : b$

Die beobachteten Combinationen sind:

1. $P . \infty P$.
2. $\frac{1}{3} P . P . \infty P$.

Die Flächen der Pyramide sind vollkommen glatt, die ∞P jedoch zart parallel zu der Kante $\frac{P}{\infty P}$ gestreift.

Die Krystalle hatten eine Länge von 1 bis $2^1/_2$ Linien und das Quadrat des Prismas hatte $^1/_4$ — 1 Linie zur Seite. Spaltbarkeit ausgezeichnet parallel den Flächen ∞P, sehr unvollkommen parallel zu oP.

Der Glanz war an den Krystallflächen sehr vollkommen, Glasglanz in Demantglanz geneigt. — Die Farbe der Krystalle ist citronengelb, — der Strich etwas lichter. Sie sind durchsichtig.

Härte = 1·8.

Geschmack, schwach salzig-zusammenziehend. — Bei längerem Aufbewahren verwittern die Krystalle etwas.

Wertheim meint, dass dieses Salz mit dem entsprechenden Silbersalze isomorph sei; die von ihm für dieses angegebenen Winkel sind: 49° 22′ und 155° 19′.

3. *Erythromannit.*

$C_{11}H_{14}O_{11}$.

Die Grundgestalt dieser Species ist eine tetragonale Pyramide (Fig. 19). Ihre Abmessungen wurden aus folgenden, durch die Messung bestimmten Winkeln berechnet (Fig. 20, 21 und 22):

Neigung von p zu p = 141° 12′
„ „ p „ q = 152° 48′
„ „ p „ P = 109° 24′
„ „ q „ P = 136° 36′
„ „ P „ P = 90° 0′

Daraus wurde berechnet:

Neigung von p zu p_1 = 56° 2′
„ „ q „ q = 152° 0′ stumpfe Polkante,
„ „ q „ q_1 = 99° 58′ Zwischenkante,
„ „ q „ q = 139° 55′ scharfe Polkante,
„ der Polkante von p zur Axe = 69° 23′

ebene Winkel des Achteckes von q = 126° 50′ und 143° 10′.

Aus dem Angeführten folgt, dass die Grundform eine tetragonale Pyramide ist, wofür:

$$P = 141° 12' ; a = 0 \cdot 3762 \text{ ist.}$$

Mit der Grundform verbunden, erscheinen noch die Flächen des tetragonalen Prismas $\infty P \infty$ und die einer tetragonalen Pyramide der dritten Art $\frac{3P3}{2}$.

Die Bezeichnung der an diesen Krystallen vorkommenden Gestalten ist daher die folgende:

1. Nach Naumann: $\underset{p}{P}; \underset{q}{3P3}; \underset{P}{\infty P \infty}$.
2. „ Haidinger: $\underset{p}{P}; \underset{q}{3Z3}; \underset{P}{\infty P'}$.
3. „ Mohs: $\underset{p}{P}; \underset{q}{(P)^3}; \underset{P}{[P + \infty]}$.

Nach Mohs ist die Abmessung der gleichkantigen vierseitigen Pyramide:

$$P = 141° 12'; 56° 2';$$
$$a = \sqrt{0 \cdot 28314}.$$

Die Axenverhältnisse dieser Gestalten sind:

1. für p ... $a : b : b$
2. „ q ... $3a : 3b : b$
3. „ P ... $\infty a : \infty b : b$

Von den Combinationen wurden folgende beobachtet:

1. Nach Naumann:

1) $P . \frac{r}{l} \frac{3P3}{2} . \infty P \infty$. (Fig. 20.)

2) $P . \frac{r}{l} \frac{3P3}{2} . \frac{l}{r} \frac{3P3}{2} . \infty P \infty$ (Fig. 21.)

2. Nach Haidinger:

1) $P . \frac{r}{l} \frac{3Z3}{2} . \infty P'$.

2) $P . \frac{r}{l} \frac{3Z3}{2} . \frac{l}{r} \frac{3Z3}{2} . \infty P'$.

3. Nach **Mohs**:

1) $P \cdot \frac{l}{l} \frac{(P)^2}{2} \cdot [P + \infty]$.

2) $P \cdot \frac{l}{l} \frac{(P)^2}{2} \cdot \frac{r}{r} \frac{(P)^2}{2} \cdot [P + \infty]$.

Die Krystalle dieser interessanten Verbindung verdanke ich Herrn Professor **Schrötter**, der dieselben von **Stenhouse** erhalten hat. Dieser erhielt den Körper durch Behandeln der Erythrinsäure oder deren Verbindungen mit Alkalien. Von den färbenden Bestandtheilen wird die Substanz durch Waschen mit kaltem Alkohol befreit. Durch Umkrystallisiren desselben aus kochendem Alkohol erhält man grosse, farblose, stark glänzende Krystalle. Diese wurden bereits vom Professor **Miller** in Cambrigde krystallographisch bestimmt. Da die von mir an ausgezeichnet spiegelnden Krystallen gefundenen Winkel von den durch **Miller** angegebenen jedoch etwas abweichen, aber mit den durch Rechnung bestimmten vortrefflich übereinstimmen, so wollte ich dieselben hier doch auch mittheilen. Die vom Professor **Miller** bestimmten Winkel sind nämlich (Ann. der Chemie u. Pharmacie, Band 68, Seite 79):

Neigung von p zu p = 141° 2′
„ „ p „ P = 109° 29′
„ „ q „ P = 136° 42′
„ „ P „ P = 90° 0′
„ „ p „ p_1 = 56° 17′
„ „ q „ q_1 = 100° 12′

Die Form der Krystalle ergibt sich aus dem Angeführten als hemiedrisch mit parallelen Flächen, denn selbst wenn beide zusammengehörigen Pyramiden der dritten Art (q und q') vorkommen, sind sie doch verschieden charakterisirt, wie Fig. 21 zeigt.

Der Bruch der Krystalle ist muschlig. — Der Geschmack süss. — Die Härte beträgt 2·3.

Der von **Miller** bestimmte Brechungs-Exponent ist für den hellsten Theil des Spectrums des gewöhnlichen Strahles = 1·545; eines Strahles in einer Ebene senkrecht zu den Flächen P, polarisirt in dieser Ebene = 1·523.

4. Harnstoff.

$C_2H_4N_2O_2$.

Die Grundgestalt dieses Körpers ist die tetragonale Pyramide (ähnlich der Fig. 19).

Ihre Abmessungen ergeben sich aus den folgenden Winkeln (Fig. 23 und 24):

Neigung von p zu M = 140° 1′
" " p " p' = 79° 58′
" " M " M = 90° 0′

daraus erhält man für die Grundform

$$a = 0 \cdot 8345.$$

Die Form der Krystalle ist hemiedrisch mit geneigten Flächen. Es verbinden sich gewöhnlich die Flächen des tetragonalen Sphenoides mit denen des tetragonalen Prismas; nur selten findet sich, sehr untergeordnet, die basische Fläche (das basische Pinakoid).

Die Bezeichnung der Gestalten ist daher:

1. Nach Naumann: $\underset{p}{oP}; \; \frac{P}{2}; \; \underset{M}{\infty P}.$

2. Nach Haidinger: $\underset{p}{o}; \; \frac{P}{2}; \; \underset{M}{\infty P}.$

3. Nach Mohs: $\underset{p}{P - \infty}; \; \frac{P}{2}; \; \underset{M}{P + \infty}.$

Nach Mohs ist für die als Grundgestalt angenommene gleichkantige vierseitige Pyramide

$$a = 1 \cdot 1925.$$

Die Axenverhältnisse dieser Gestalten sind:

1. Axenverhältniss für oP . . . $a : \infty b ; \infty b$
2. " " p . . . $a : b : b$
3. " " M . . . $\infty a : b : b$.

Die Krystalle sind meistens säulenförmig, selten sphenoidisch. Ihre Ausdehnung in der Richtung der Axe beträgt zuweilen 1 bis 1½ Zoll; die Seite des Quadrates hingegen ist selten grösser als 3 bis 4 Linien. Die Flächen sind meistens glatt, zuweilen jedoch gebogen.

Die Spaltbarkeit ist sehr vollkommen, parallel zu den Flächen des Prismas ∞P, weniger vollkommen zu oP. — Bruch muschlig . . . uneben.

Schön ausgebildete Krystalle dieser Substanz habe ich nie farblos gesehen. Die reinen Krystalle sind gewöhnlich hohle, an ihrem Ende nicht ausgebildete Prismen.

Die Krystalle, welche mir zu den Untersuchungen dienten, erhielt ich vom Herrn Dr. Fl. Heller, in dessen Laboratorium sie dargestellt

wurden. Sie sind gelblich, theilweise auch grünlich gefärbt; durchsichtig . . . halbdurchsichtig; haben einen fettartigen, oder auch, besonders an den Prismenflächen, perlmutterartigen Glasglanz.

Der Geschmack ist kühlend, scharf.

Die Krystalle schmelzen bei ungefähr 120°.

Die Härte ist nahe = 2·0; die Dichte = 1·35.

Obwohl dieser Körper schon von Werther (Journal für praktische Chemie, Band 35, Seite 51) und Karl Schmidt (Entwurf einer allgemeinen Untersuchungsmethode der Säfte und Excrete des thierischen Organismus, Mitau und Leipzig 1846) krystallographisch untersucht wurde, so dürften die hier angegebenen Daten die bisher bekannt gewordenen doch wesentlich berichtigen.

Die von Werther angegebenen Winkel weichen von den hier mitgetheilten um 1° bis 2° ab, und Schmidt hat seine Untersuchungen an unvollkommen ausgebildeten Krystallen angestellt, so dass es nach seinen Angaben zweifelhaft bleibt, ob die Krystalle, dem tetragonalen, rhombischen oder monoklinoedrischen Systeme angehören.

Die von Dr. Werther a. a. O. veröffentlichten Winkel sind folgende:

Neigung von M zu M = 90°
„ „ oP „ M = 90°
„ „ p „ p = 82°
„ „ p „ M = 139°.

Schon aus diesen Angaben ist zu ersehen, dass die Winkel nur näherungsweise bestimmt sind.

Von Schmidt hingegen wurden nur solche Krystalle untersucht, an denen das Prisma durch eine oder zwei Flächen des Sphenoides p begrenzt waren, so dass er nur aus der Richtung der Spaltungsflächen auf das Vorhandensein von vollständigen Domen schloss, und so die Krystalle dem rhombischen Systeme einreihte.

Der von ihm mittelst des Mikroskopes gemessene ebene Winkel, welchen die auf die Säule schief aufgesetzte Fläche mit der Säulenkante bildet, wurde gleich 40° 2′ gefunden, welcher Werth mit dem von mir oben angegebenen sehr gut übereinstimmt. Auch der Winkel des tetragonalen Prismas wurde von ihm = 90° gefunden.

IV. Abtheilung.

Verbindungen, welche im rhombischen (orthotypen) Systeme krystallisiren.

1. Vierfach borsaures Ammoniak.

(H_4NO, $4BO_3 + 7HO$).

Die Grundform dieses Salzes ist die rhombische Pyramide (Fig. 25). Die Resultate der an gut spiegelnden Krystallen ausgeführten Messungen sind (Fig. 26 und 27):

				berechnet:
Neigung von p	zu p_1	=	115° 58·5′	
„ „ p'	„ p'_1	=	115° 58′ [1])	
„ „ o	„ p	=	122° 1′	
„ „ p	„ p''	=	98° 28′	
„ „ P	„ p	=	130° 46′ [2])	
„ „ p	„ p'	=	114° 33′	114° 31′
„ „ M	„ M	=		79° 16′
„ „ M	„ P	=		140° 22′

Für die Grundform p erhält man:

Neigung der makrodiagonalen Polkante zur Axe	= 44° 25·5′
„ „ brachydiagonalen „ „ „	= 39° 4′
„ „ Mittelkante zur Brachydiagonale	= 50° 22′

---

[1]) Dieser Winkel wurde an der vorderen und hinteren Kante eines Zwillingskrystalls bestimmt, wobei ersterer Winkel = 116° 6′, letzterer aber = 115° 50′ gefunden wurde. Nimmt man von diesen beiden Werthen, die offenbar demselben Winkel angehören, das Mittel, so ist der oben angegebene Neigungswinkel $\frac{p'}{p'_1} = \frac{p}{p_1}$.

[2]) Auch dieser Winkel bestätiget die Ansicht, dass die Krystalle dem rhombischen Systeme angehören; denn an einem Krystalle wurde die Neigung von P zu p_1 = 130° 46′, die von p zu p_1' aber zu 81° 42′ gefunden.

Aus diesen Winkeln erhält man für die Abmessungen der Grundgestalt:

$$a : b : c = 1 : 0{\cdot}9801 : 0{\cdot}8117.$$

Die Axenverhältnisse der übrigen an den Combinationen vorhandenen Gestalten sind:

1. Axenverhältniss von o ... $a : \infty b : \infty c$
2. „ „ M ... $\infty a : b : c$
3. „ „ P ... $\infty a : \infty b : c$

Ausser der angegebenen Grundgestalt finden sich daher an den Combinationen noch die Flächen des basischen Pinakoides; untergeordnet die des rhombischen Prismas und des Makropinakoides.

Die einzelnen Gestalten erhalten die folgenden Zeichen:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP}$; $\underset{p}{P}$; $\underset{M}{\infty P}$; $\underset{P}{\infty \bar{P} \infty}$.
2. „ Haidinger: $\underset{o}{o}$; $\underset{p}{O}$; $\underset{M}{\infty O}$; $\underset{P}{\infty \bar{D}}$.
3. „ Mohs: $\underset{o}{P - \infty}$; $\underset{p}{P}$; $\underset{M}{P + \infty}$; $\underset{P}{\bar{P}r + \infty}$.

Die beobachteten Combinationen sind:

1. $oP \,.\, P$.
2. $oP \,.\, P \,.\, \infty \bar{P} \infty$
3. $oP \,.\, P \,.\, \infty P \,.\, \infty \bar{P} \infty$.

Der Habitus der Krystalle ist sehr häufig säulenförmig, herbeigeführt durch Verlängerung des basischen Pinakoides und der vier in einer Zone liegenden Flächen der Grundform. Nur selten erhalten die Krystalle, durch Vorherrschen der Flächen der Grundpyramide, ein pyramidales Ansehen.

Spaltungsflächen habe ich keine beobachtet. Der Bruch ist muschlig.

Die Krystallflächen sind nur selten vollkommene Ebenen, die der Grundform meistens gekrümmt, so dass es schwer ist zu den Messungen geeignete Individuen zu finden.

Sie haben Glasglanz; sind stark glänzend; durchsichtig ... durchscheinend; farblos ... weiss.

Der Geschmack der Krystalle ist schwach salzig, etwas kühlend.

Dieses Salz ist wahrscheinlich mit dem von Laurent mit $B_2\, O_8\, (NH_4)\, \frac{5}{12}\, H\, \frac{10}{12} + 3\, HO$ bezeichneten identisch. (Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie von J. Liebig und H. Kopp

für 1850, Seite 256). Von **Laurent** werden die Krystalle als monoklinoedrische Pyramiden beschrieben. Die von ihm angegebenen Winkel sind:

Polkante von $+P = 114^\circ\ 15'$
„ „ $-P = 115^\circ\ 15'$
Neigung von $+P$ zu $-P = 117^\circ$

Ausser diesen hat **Laurent** noch $\infty P \infty$ und $(\infty P \infty)$ beobachtet.

Auch von Professor Dr. C. **Rammelsberg** wurde dieses Salz untersucht und als rhombisch beschrieben (Annalen der Physik und Chemie, Band 90, Seite 23). Seine Angaben weichen von den hier mitgetheilten in sofern ab, als von mir die mit p und p' bezeichneten Flächen als Grundform gewählt wurden, während **Rammelsberg** die mit p und p_1 bezeichneten Flächen (von ihm mit p bezeichnet) als rhombisches Prisma ($\infty a : b : c$; ∞P) wählt. Die hier mit p' und p'_1 bezeichneten Flächen bilden unter dieser Voraussetzung das eine Paar der von ihm mit $2o$ ($a : b : 2c$; $\breve{P}2$) bezeichneten Gestalt. Das andere Paar der hieher gehörigen Flächen habe ich jedoch an keinem einfachen Individuum beobachtet, weshalb ich die von **Rammelsberg** angegebene Form für einen Zwilling halte. Sie lässt sich nämlich aus der beobachteten Zwillingsbildung vollkommen erklären, und die von ihm für einfach gehaltenen Krystalle dürften unvollständig ausgebildete Zwillinge sein.

Ich habe nämlich an den Krystallen, die mir Herr Dr. J. J. **Pohl** zur Untersuchung freundschaftlichst überliess, die in Fig. 27 dargestellten Zwillinge beobachtet. Die Zusammensetzungsfläche ist parallel zu einer der Flächen ∞P, die Umdrehungsaxe steht darauf senkrecht. Da **Rammelsberg** ausdrücklich bemerkt, dass die von ihm untersuchten Krystalle immer mit den unteren Flächen $2o$ aufgewachsen sind, so hat er seine Untersuchungen wahrscheinlich nur an dem in der Zeichnung Fig. 27 links liegenden Theile des Zwillings ausgeführt. Für diesen Fall nun wären die Flächen $\underline{p''}$ und $\underline{p''_1}$ diejenigen, welche nach **Rammelsberg** mit p' und p'_1 die eine Hälfte der rhombischen Pyramide bilden. Mit dieser Voraussetzung stimmen auch die von ihm erhaltenen Winkel recht gut überein; während sich mit der Annahme **Rammelsberg's** der Umstand nicht wohl vereinen lässt, dass die von mir an **einem** Krystalle bestimmten Winkel:

Neigung von p zu $P = 130^\circ\ 46'$
und „ „ p „ $p'_1 = 81^\circ\ 42'$ gefunden wurden.

Die von Rammelsberg angegebenen Winkel sind:

		beobachtet	berechnet
Neigung von p' zu p'_1		= 115° 44'	115° 40'
„ „ p „ p	(über o)	= 64° 20'	
„ „ p „ o		= 122° 24'	122° 10'
„ „ p' „ o		= 122° 48'	122° 51'
„ „ p „ P		= 130° 30'	
„ „ P „ $\underline{P}$		=	79° 48' [1])

Diese Verbindung bildet sich, wenn man erwärmtes wässriges Ammoniak mit Borsäure sättigt und die Lösung langsam abkühlen lässt.

2. *Jodsäure*, JO_5.

Die Grundform der sehr merkwürdigen Krystalle dieser Säure ist ähnlich der rhombischen Pyramide Fig. 25. Die an den Krystallen bestimmten Winkel sind (Fig. 28 bis 34):

		berechnet
Neigung von M zu M'	= 86° 23'	
„ „ u „ u	= 70° 55'	
„ „ v „ v	= 74° 20·5'	74° 22·25'
„ „ M „ p	= 152° 33'	
„ „ M „ q	= 133° 55'	
„ „ M „ M	=	93° 37'

Daraus erhält man für die Grundgestalt:

Neigung der Mittelkante zur Makrodiagonale	= 43° 11·5'
„ „ brachydiagonalen Polkante zur Axe	= 35° 27·5'
„ „ makrodiagonalen „ „ „	= 37° 11'
Grösse der makrodiagonalen Polkante	= 99° 22'
„ „ brachydiagonalen „	= 105° 12'
„ „ Mittelkante	= 125° 7'

Daraus folgt das Axenverhältniss der Grundgestalt:

$a : b : c : = 1 : 0·7586 : 0·7122.$

Die Axenverhältnisse der Gestalten sind:

1. Axenverhältniss von o ... $a : \infty b : \infty c$
2. „ „ „ w ... $\frac{1}{2} a : \infty b : c$
3. „ „ „ v ... $a : b : \infty c$

---

[1]) Dieser Winkel erklärt sich auch aus der Zwillingsbildung, denn da die Zusammensetzungsfläche parallel der Fläche ∞ P ist, so muss die Neigung von P zu $\underline{P}$ gleich der von M zu M sein, welche ich = 79° 16' gefunden habe.

4. Axenverhältniss von u ... $a : \infty b : c$
5. „ „ „ p ... $a : b : c$
6. „ „ „ q ... $\frac{1}{2} a : b : c$
7. „ „ „ M ... $\infty a : b : c$

Aus diesen Axenverhältnissen erhält man folgende Zeichen für die einzelnen Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP} ; \underset{w}{\frac{1}{2}\bar{P}\infty} ; \underset{v}{\breve{P}\infty} ; \underset{u}{\bar{P}\infty} ;$
$\underset{p}{\frac{P}{2}} ; \underset{q}{\frac{\frac{1}{2}P}{2}} ; \underset{M}{\infty P}.$

2. „ Haidinger: $\underset{o}{o} ; \underset{w}{\frac{1}{2}\bar{D}} ; \underset{v}{\breve{D}} ; \underset{u}{\bar{D}} ; \underset{p}{\frac{O}{2}} ; \underset{q}{\frac{\frac{1}{2}O}{2}} ; \underset{M}{\infty O}.$

3. „ Mohs: $\underset{o}{P - \infty} ; \underset{w}{\bar{P}r - 1} ; \underset{v}{\breve{P}r} ; \underset{u}{\bar{P}r} ;$
$\underset{p}{\frac{P}{2}} ; \underset{q}{\frac{P-1}{2}} ; \underset{M}{P + \infty}.$

Die Krystalle dieser Species gehören zu den seltenen Formen, an denen die Flächen der rhombischen Pyramide nur in halber Anzahl, als rhombische Sphenoide, vorhanden sind. Sie schliessen sich in dieser Beziehung den von mir beschriebenen Formen des zweifach weinsauren Kalis an.

Die an verschiedenen Individuen beobachteten Krystallgestalten lassen sich ihrem Habitus nach in zwei wesentlich verschiedene Gruppen zusammenfassen.

Die Formen der einen Gruppe sind meistens parallel zu einer Fläche des Prismas M vorherrschend ausgedehnt, so dass sie zu Tafeln verkürzt erscheinen. Diese Art von Krystallen hat wahrscheinlich auch Serullas beobachtet, der die Krystalle der Jodsäure als sechsseitige Tafeln beschreibt (Handbuch der Chemie von L. Gmelin, Band I, Seite 683). Einen dem Axenverhältnisse entsprechend ausgebildeten Krystall dieser Gruppe zeigt Fig. 28, dessen Horizontal-Projection Fig. 29 ist.

An demselben kommen ausser dem rhombischen Prisma M, die Flächen des rhombischen Sphenoides q und die der Domen v und w vor. Fig. 30 zeigt die Horizontal-Projection eines Krystalles, an dem die Flächen des Sphenoides q vorherrschen, und in Fig. 31 sind die Flächen des Domas v nur sehr untergeordnet ausgebildet. — Die Farbe der Krystalle dieser Gruppe war sehr schwach bräunlich.

An den Krystallen der zweiten Gruppe fehlen die Flächen des Domas *w*; sie sind durch die eines schärferen Domas *u* ersetzt; auch kommen an diesen Formen die Flächen eines schärfern rhombischen Sphenoides *p* vor, während die von *q* gewöhnlich nur sehr untergeordnet auftreten. — Die Flächen *oP* wurden nur an einem Krystalle dieser Gruppe sehr untergeordnet beobachtet. Fig. 32 zeigt die Form eines Krystalles dieser Gruppe, Fig. 33 die Ansicht von oben und Fig. 34 die von unten. — Die Individuen dieser Gruppe waren etwas grau gefärbt. — Beide Arten von Krystallen sind mir vom Herrn Professor Dr. J. Redtenbacher zur Bestimmung übergeben worden. — Es ist wahrscheinlich, dass sich die Krystalle aus verschiedenen Lösungen abgeschieden haben.

Die beobachteten Combinationen sind:

1. $\breve{P}\infty . \bar{P}\infty . \frac{\frac{1}{2}P}{2} . \frac{P}{2} . \infty P$ .... (Fig. 32.)
2. $\frac{1}{2}\bar{P}\infty . \breve{P}\infty . \frac{\frac{1}{2}P}{2} . \infty P$ .... (Fig. 28.)
3. $oP . \breve{P}\infty . \bar{P}\infty . \frac{\frac{1}{2}P}{2} . \frac{P}{2} . \infty P.$

Die Krystalle sind parallel den Flächen *u* ausgezeichnet spaltbar, unvollkommen parallel zu *v*.

Die Flächen sind meistens glatt und haben Glasglanz, der zuweilen etwas fettartig ist. — Sie sind halbdurchsichtig ... durchscheinend. — Die Härte beträgt 3·0. — Der Geschmack ist sauer. — Die Krystalle riechen sehr schwach dem Jode ähnlich.

3. *Zweifach jodsaures Kali.*

$KO, 2JO_5 + HO.$

Die Krystalle dieser Verbindung gehören in das rhombische System; die Grundform ist eine rhombische Pyramide ähnlich Fig. 25.

Die von den einzelnen Krystallflächen gebildeten Winkel sind (Fig. 35):

		berechnet
Neigung von *o* zu *p*	= 131° 29′	
„ „ *M* „ *M*	= 97° 56′	
„ „ *M* „ *M′*	=	82° 4′
„ „ *o* „ *q*	= 120° 30′	
„ „ *o* „ *M*	= 90° 0′	
„ „ *o* „ *w*	= 128° 5′	128° 1·5′
„ „ *o* „ *v*	= 147° 20′	147° 24′

Daraus erhält man für die Grundgestalt *p* folgende Werthe:

Neigung der	brachydiagonalen Polkante zur Axe	=	49° 33′
„ „	makrodiagonalen „ „ „	=	53° 23½′
„ „	Mittelkante zur Brachydiagonale	=	48° 58′
Grösse der	makrodiagonalen Polkante	=	111° 13′
„ „	brachydiagonalen „	=	121° 2′
„ „	Mittelkante	=	97° 2′

$$a : b : c = 1 : 1\cdot3460 : 1\cdot1729.$$

Die Axenverhältnisse der übrigen Gestalten werden jedoch einfacher, wenn man *q* zur Grundform wählt. Für diesen Fall ist dann:

$$a : b : c = 1 : 0\cdot8973 : 0\cdot7819$$

und die Gestalten erhalten folgende Axenverhältnisse:

1. Axenverhältniss von	*o*	$a : \infty b : \infty c$
2. „ „	*q*	$a : b : c$
3. „ „	*p*	$\frac{2}{3} a : b : c$
4. „ „	*w*	$a : \infty b : c$
5. „ „	*v*	$\frac{1}{2} a : \infty b : c$
6. „ „	*M*	$\infty a : b : c$
7. „ „	*P*	$\infty a : \infty b : c$
8. „ „	*Q*	$\infty a : b : \infty c$

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP}; \underset{q}{P}; \underset{p}{\tfrac{2}{3}P}; \underset{w}{\bar{P}\infty}; \underset{v}{\tfrac{1}{2}\bar{P}\infty}; \underset{M}{\infty P};$
$\underset{Q}{\infty \breve{P} \infty}; \underset{P}{\infty \bar{P} \infty}.$

2. „ Haidinger: $\underset{o}{o}; \underset{q}{O}; \underset{p}{\tfrac{2}{3}O}; \underset{w}{\bar{D}}; \underset{v}{\tfrac{1}{2}\bar{D}}; \underset{M}{\infty O}; \underset{P}{\infty \bar{D}}; \underset{Q}{\infty \breve{D}}.$

3. „ Mohs: $\underset{o}{P-\infty}; \underset{q}{P}; \underset{p}{\tfrac{2}{3}P}; \underset{w}{\bar{P}r}; \underset{v}{\bar{P}r-1}; \underset{M}{P+\infty};$
$\underset{P}{\bar{P}r+\infty}; \underset{Q}{\breve{P}r+\infty}.$

Die Krystalle sind dick-tafelförmig durch Vorwalten von *o P*, selten kurz-säulenförmig. Die Flächen der Domen *v* und *w* meistens untergeordnet; auch die Flächen der rhombischen Pyramide sind gewöhnlich sehr klein; sie fehlen auch zuweilen.

Die Combinationen sind:

1. $oP \,.\, \tfrac{2}{3}P \,.\, \bar{P}\infty \,.\, \tfrac{1}{2}\bar{P}\infty \,.\, \infty P \,.\, \infty\bar{P}\infty \,.\, \infty\breve{P}\infty \,.$
2. $oP \,.\, \tfrac{2}{3}P \,.\, P \,.\, \tfrac{1}{2}\bar{P}\infty \,.\, \bar{P}\infty \,.\, \infty P \,.\, \infty\bar{P}\infty \,.$
3. $oP \,.\, \tfrac{2}{3}P \,.\, P \,.\, \tfrac{1}{2}\bar{P}\infty \,.\, \bar{P}\infty \,.\, \infty P \,.\, \infty\bar{P}\infty \,.\, \infty\breve{P}\infty \,.$

Die Flächen dieser Krystalle sind meistens sehr glatt und stark glänzend, die Kanten daher an einzelnen Krystallen sehr scharf ausgebildet; wesshalb durch die Messung sehr verlässliche Resultate erhalten wurden.

Die Individuen sind gewöhnlich sehr klein. Sie sind spaltbar parallel zu den Flächen des basischen Pinakoides, jedoch unvollkommen. — Der Bruch ist muschlig.

Sie haben demantartigen Glasglanz, sind durchsichtig . . . durchscheinend, farblos . . . weiss; selten bräunlich gefärbt.

Die Härte ist = 2·5.

Der Geschmack schwach sauer zusammenziehend.

In L. Gmelin's Handbuch der Chemie werden die Krystalle als gerade, rhombische Säulen beschrieben, welche mit 2 Flächen zugeschärft sind.

Die Krystalle wurden mir von Herrn Dr. J. J. Pohl zur Untersuchung überlassen.

4. Zweifach scheelsaures Ammoniak.

H_4 NO, 2 SlO_3 + HO.

Die Winkel, welche die einzelnen Flächen der an den Krystallen dieser Substanz vorkommenden Gestalten mit einander bilden sind (Fig. 37):

						berechnet
Neigung von	*p*	zu	*p*	=	124° 58′	
„ „	*p*	„	*p′*	=	136° 38′	
„ „	*P*	„	*p*	=	111° 41′	
„ „	*P*	„	*M*	=	104° 50′	104° 55′
„ „	*P*	„	*N*	=	96° 40′	96° 31′
„ „	*P*	„	*L*	=	93° 0′	93° 3′
„ „	*M*	„	*M*	=	. . . .	29° 50′
„ „	*M*	„	*M′*	=	. . . .	150° 10′

Wählt man die rhombische Pyramide *p* als Grundgestalt (Fig. 36), so ist dafür:

Neigung der brachydiagonalen Polkante zur Axe	= 60° 11′
„ „ makrodiagonalen „ „ „	= 65° 23′
„ „ Mittelkante zur Brachydiagonale	= 51° 21·5′

$a : b : c = 1 : 2·1825 : 1·7449.$

Ausser der Grundform finden sich noch die drei rhombischen Prismen *M, N* und *L* und die beiden Pinakoide *P* und *Q*.

Die Axenverhältnisse der einzelnen Gestalten sind:

1. für die Gestalt p ... $a : b : c$
2. „ „ „ M ... $\infty a : 3b : c$
3. „ „ „ N ... $\infty a : 7b : c$
4. „ „ „ L ... $\infty a : 16b : c$
5. „ „ „ Q ... $\infty a : \infty b : c$
6. „ „ „ P ... $\infty a : b : \infty c$

Bezeichnung der einfachen Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{p}{P} ; \underset{M}{\infty \bar{P} 3} ; \underset{N}{\infty \bar{P} 7} ; \underset{L}{\infty \bar{P} 16} ; \underset{Q}{\infty \bar{P} \infty} ; \underset{P}{\infty \breve{P} \infty}$.
2. „ Haidinger: $\underset{p}{O} ; \underset{M}{\infty \bar{O} 3} ; \underset{N}{\infty \bar{O} 7} ; \underset{L}{\infty O 16} ; \underset{Q}{\infty \bar{D}} ; \underset{P}{\infty \breve{D}}$
3. „ Mohs: $\underset{p}{P} ; \underset{M}{(\bar{P} + \infty)^3} ; \underset{N}{(\bar{P} + \infty)^7} ; \underset{L}{(\bar{P} + \infty)^{16}} ; \underset{P}{\breve{P}r + \infty} ; \underset{Q}{\bar{P}r + \infty}$.

Die Krystalle sind meistens sehr dünne, lang-säulenförmige Prismen oder feine Nadeln; die Flächen *P* häufig abgerundet oder verbogen, *Q*, *M*, *N* und *L* gewöhnlich sehr schmal und ziemlich stark vertical gestreift.

Die gewöhnlichen Combinationen sind:

1. $P . \infty \bar{P} 3 . \infty \bar{P} \infty . \infty \breve{P} \infty$ ... (Fig. 37).
2. $P . \infty \bar{P} 3 . \infty \bar{P} 7 . \infty \breve{P} \infty$.

Der Kleinheit der Krystalle wegen konnte die Spaltbarkeit nicht bestimmt werden. — Bruch muschlig.

Glasglanz; meistens in Fettglanz geneigt.

Durchsichtig. Farblos.

Der Geschmack dieses Salzes ist beissend bitter und metallisch.

Die Krystalle erhielt ich vom Herrn Dr. J. J. Pohl zur Untersuchung.

Nach Anthon erscheint das Salz auch in rhombischen Täfelchen, wahrscheinlich durch Vorherrschen der Flächen *P* und *p*. Erhitzt man es bei abgeschlossener Luft, so bleibt, unter Beibehaltung der Krystallform, blaues Oxyd zurück. Das Salz ist im Alkohol nicht löslich, löst sich aber in 26 Th. kaltem Wasser.

5. *Salpetersaures Uranoxyd.*

$U_2O_3, NO_5 + 6HO$.

Diese Verbindung wurde schon von Haberle und Prevostaye (Ann. de Chimie et de Phys., Band 5, Seite 48) untersucht, und das Krystallsystem hinreichend genau bestimmt. Die von mir gefundenen Winkel weichen von denen, welche bisher bekannt waren, etwas ab. Ich fand nämlich (Fig. 38):

		Prevostaye	Haberle
Neigung von P zu Q	= 90° 0′	90° 0′	
„ „ p „ v	= 149° 2·5′	149° 15′	
„ „ p „ p	= 118° 5′		
„ „ p „ Q	= 120° 57·5′		
„ „ p „ P	= 116° 27′	116° 30′	116° 30′
„ „ p „ p'	= 127° 6′	127°	
„ „ v „ v'	= 117° 25·5′	117° 20′	
„ „ P „ v	= 121° 17·25′	121° 20′	

Nimmt man die rhombische Pyramide p als die Grundform an, so erhält man für dieselbe:

Neigung der brachydiagonalen Polkante zur Axe = 54° 56′
„ „ makrodiagonalen „ „ „ = 58° 42·5′
„ „ Mittelkante zur Makrodiagonale = 40° 53·25′
Grösse der brachydiagonalen Polkante = 127° 6′
„ „ makrodiagonalen „ = 118° 5′
„ „ Mittelkante . . . . = 85° 45·5′

$a : b : c = 1 : 1·6452 : 1·4246.$

An den Krystallen dieses Salzes finden sich folgende Gestalten: die rhombische Pyramide p, das Brachydoma v, und die beiden Pinakoide P und Q.

Die Gestalten haben folgende Axenverhältnisse:

1. Axenverhältniss von v . . . $a : b : \infty c$
2. „ „ „ p . . . $a : b : c$
3. „ „ „ P . . . $\infty a : b : \infty c$
4. „ „ „ Q . . . $\infty a : \infty b : c$

Die Zeichen für diese Gestalten sind:

1. Nach Naumann: $\underset{v}{\breve{P}\infty}; \underset{p}{P}; \underset{P}{\infty\breve{P}\infty}; \underset{Q}{\infty\bar{P}\infty}$
2. „ Haidinger: $\underset{v}{\breve{D}}; \underset{p}{O}; \underset{P}{\infty\breve{D}}; \underset{Q}{\infty\bar{D}}$
3. „ Mohs: $\underset{v}{\breve{P}r}; \underset{p}{P}; \underset{P}{\breve{P}r+\infty}; \underset{Q}{\bar{P}r+\infty}$.

Es kommen gewöhnlich alle aufgeführten Gestalten an den Combinationen vor. Diese haben meistens einen prismatischen Charakter und sind oft durch Vorherrschen der Flächen des Brachypinakoides des $\infty \breve{P} \infty$ zu Blättern verkürzt. — Die Flächen der Gestalten sind glatt. — Die Krystalle haben einen salzig-kühlenden, sehr stark zusammenziehenden Geschmack. — Die Farbe ist zeisiggrün.

Die Härte beträgt 1·75.

Dieses Salz ist trichromatisch.

Die einzelnen Farbentöne sind folgender Art vertheilt:

a) Farbe der Axe: intensiv citronengelb, dunkelster Ton;

b) „ „ Längsdiagonale: zeisiggrün, stark ins Gelbe geneigt, mittlerer Ton;

c) „ „ Querdiagonale: schwach zeisiggrün, lichtester Ton.

6. *Oxalsaures Kali-Ammoniumoxyd.*

Die an den Krystallen dieses Salzes gemessenen Winkel sind (Fig. 39):

					gemessen
Neigung von	M	zu	M_1	=	76° 16′
„	„ M	„	N	= 160° 37′ ...	160° 50′
„	„ N	„	L	= 170° 31′ ...	170° 20′
„	„ u	„	u	=	140° 2′
„	„ v	„	v	= 107° 56′ ...	107° 40′
„	„ P	„	M	= 128° 8′	
„	„ P	„	N	= 147° 31′	
„	„ P	„	L	= 157° 0′	
„	„ N	„	N'	= 115° 2′	
„	„ L	„	L'	= 134° 0′	

In Bezug auf die hier angeführten Winkel muss bemerkt werden, dass die des Prismas M und des Domas u der Rechnung zu Grunde gelegt wurden. Diese Winkel habe ich an Krystallen gemessen, deren Flächen das Licht gut reflectiren; ihrer Kleinheit wegen jedoch blieb das Fadenkreuz undeutlich. Der Winkel des Prismas M ist das Mittel aus 20 Einzelwerthen, die in ihren äussersten Grenzen 10′ vom Mittelwerthe abweichen. Da die Flächen des Domas noch kleiner als die des Prismas sind, so weichen die äussersten Grenzwerthe noch mehr von dem hier angegebenen Mittelwerthe ab; die grössten Differenzen betrugen 25 Minuten. Die übrigen oben angeführten Winkel sind aus diesen beiden berechnet.

Betrachtet man M als das rhombische Prisma, welches mit der Grundform gleiche Basis hat, und v als das Doma, welches an den Polkanten der Grundform parallele Combinationskanten erzeugt, so ist das Axenverhältniss der Grundform:

$$a : b : c = 1 : 1\cdot7510 : 1\cdot3747.$$

Die Axenverhältnisse der Gestalten sind:

1. für die Gestalt u . . . $\frac{1}{2} a : \infty b : c$
2. „ „ „ v . . . $a : \infty b : c$
3. „ „ „ M . . . $\infty a : b : c$
4. „ „ „ N . . . $\infty a : b : 2c$
5. „ „ „ L . . . $\infty a : b : 3c$
6. „ „ „ P . . . $\infty a : b : \infty c$

Die Bezeichnung der Gestalten, welche aus diesen Axenverhältnissen folgt, ist:

1. Nach Naumann: $\underset{u}{\frac{1}{2}\bar{P}\infty}\,;\underset{v}{\bar{P}\infty}\,;\underset{M}{\infty P}\,;\underset{N}{\infty\breve{P}2}\,;\underset{L}{\infty\breve{P}3}\,;\underset{P}{\infty\breve{P}\infty}.$

2. „ Haidinger: $\underset{u}{\frac{1}{2}\bar{D}}\,;\underset{v}{\bar{D}}\,;\underset{M}{\infty O}\,;\underset{N}{\infty\breve{O}2}\,;\underset{L}{\infty\breve{O}3}\,;\underset{P}{\infty\breve{D}}.$

3. „ Mohs: $\underset{u}{\bar{P}r-1}\,;\underset{v}{\bar{P}r}\,;\underset{M}{P+\infty}\,;\underset{N}{(\breve{P}+\infty)^2}\,;\underset{L}{(\breve{P}+\infty)^3}\,;\underset{P}{\breve{P}r+\infty}.$

Die gewöhnlichen Combinationen sind:

1. $\frac{1}{2}\bar{P}\infty \,.\, \bar{P}\infty \,.\, \infty P \,.\, \infty\breve{P}2$
2. $\frac{1}{2}\bar{P}\infty \,.\, \bar{P}\infty \,.\, \infty P \,.\, \infty\breve{P}2 \,.\, \infty\breve{P}3.$

Der Habitus dieser Krystalle ist prismatisch, durch Vorherrschen von ∞P.

Meistens erscheinen sie in sehr feinen farblosen Nadeln; diese sind noch zuweilen in der Richtung der Makrodiagonale verkürzt, so dass sie sehr dünne und lange Täfelchen bilden.

Die Flächen der beiden rhombischen Prismen N und L treten meistens sehr untergeordnet auf.

Die Krystalle haben Glasglanz; ihr Geschmack ist schwach salzig und etwas säuerlich.

Das Salz erhielt ich vom Herrn Dr. J. J. Pohl zur Untersuchung.

7. *Lithium-Platin-Cyanür.*

Die wichtigsten an den Krystallen dieser Verbindung bestimmten Winkel sind (Fig. 40):

Neigung von M zu M = 108° 45′
„ „ M „ P = 125° 37·5′
„ „ M „ M' = 71° 15′
„ „ v „ v = 132° 20·5′
„ „ P „ v = 113° 49·75′

Daraus erhält man für die Grundpyramide, wenn man M als die positive Endgestalt, v aber als das zu ihr gehörende Brachydoma betrachtet, folgende Werthe:

Neigung der brachydiagonalen Polkante zur Axe = 58° 21′
„ „ makrodiagonalen „ „ „ = 66° 10·25′
„ „ Mittelkante zur Brachydiagonale = 54° 22·5′

$a : b : c = 1 : 2{\cdot}2642 : 1{\cdot}6225.$

Die Axenverhältnisse sind dann die folgenden:

1. Axenverhältniss von v ... $a : b : \infty c$
2. „ „ M ... $\infty a : b : c$
3. „ „ P ... $\infty a : b : \infty c$

Die Bezeichnung der Gestalten ist:

1. Nach Naumann: $\underset{v}{\breve{P}\infty}\ ;\ \underset{M}{\infty P}\ ;\ \underset{P}{\infty \breve{P}\infty}.$
2. „ Haidinger: $\underset{v}{\breve{D}}\ ;\ \underset{M}{\infty O}\ ;\ \underset{P}{\infty \breve{D}}.$
3. „ Mohs: $\underset{v}{\breve{P}r}\ ;\ \underset{M}{P+\infty}\ ;\ \underset{P}{\breve{P}r+\infty}.$

Die Krystalle, welche ich zur Untersuchung benützte, hatten, durch Vorherrschen der Flächen des rhombischen Prismas, einen prismatischen Charakter. An den Combinationen fehlen häufig die Flächen des Brachypinakoides. Die gewöhnlichsten Formen sind:

1. $\infty P . \breve{P}\infty$
2. $\infty P . \breve{P}\infty . \infty \breve{P}\infty.$

Die Krystalle sind unvollkommen spaltbar parallel den Flächen des als Krystallgestalt nicht beobachteten basischen Pinakoides $o\ P$. — Der Bruch ist muschlig.

Der Geschmack ist kühlend-salzig, wenig bitter. — Die Härte beträgt 2·0.

Die Farbe der Krystalle ist morgenroth, ihr Pulver orange; der Glanz ist Glasglanz.

Durch die dichroskopische Loupe werden die Farben in drei wenig verschiedene Töne zerlegt.

a) Farbe der Axe	dunkelster	Ton	morgenroth.
b) „ „ Längsdiagonale	mittlerer		
c) „ „ Querdiagonale	lichtester		

Die herrlichen Oberflächenfarben hat Herr Sectionsrath Haidinger, dem ich auch die Krystalle, welche ich untersuchte, verdanke, im VIII. Bande der Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserl. Akademie der Wissenschaften (Seite 109) wie folgt beschrieben:

Körperfarbe	Oberflächenfarbe
Auf Glas aufpolirt.	
Morgenroth	Bei senkrechtem Lichteinfall in ganz dünnen Lagen blass grünlichweiss ohne Gelb. Polarisirt senkrecht auf die Einfallsebene bei grossen Winkeln durch Himmelblau, Lasurblau in Violet; dickere Lagen Lasurblau bis Violet.
Krystallisirt	
Morgenroth, gleiche Töne; polarisirt in der Richtung und senkrecht auf der Axe.	Ausgezeichnet hohes Lasurblau; polarisirt senkrecht auf die Axe der Krystalle.

„Nach F. Foetterle sind es rhombische Prismen mit Winkeln von 108° 50′ und 71° 10′, deren Kanten an mehreren Krystallen durch schmale Flächen hinweggenommen werden.“

„Die hohe Farbe des Lasurblau ist ausgezeichnet schön. Die Endflächen der quer gebrochenen Prismen, wobei ein schöner, muschliger Bruch zum Vorschein kommt, zeigen bei senkrechtem Lichteinfalle blos Glasglanz; grössere Einfallswinkel lassen aber deutlich im unteren, extraordinären Bilde der dichroskopischen Loupe das Lasurblau hervortreten. Wirklich überraschend ist bei dem Aufpoliren auf Glas die Erscheinung der auffallend grünen Oberflächenfarbe, verglichen mit dem Lasurblau des übrigens der Lithionverbindung so sehr ähnlichen Magnesium-Platin-Cyanürs, des Aurorits, den ich vom Herrn Professor Schrötter erhielt. Aber das Lithium-Platin-Cyanür zeigt auch in der Körperfarbe beim Hindurchsehen einen noch

deutlicheren rothen Farbenton als das Magnesium-Platin-Cyanür. Dickere Lagen von Lithium-Platin-Cyanür geben aufpolirt keine grünen, sondern nur blaue Oberflächenfarben, bei grösserer Neigung erscheint Violet."

Die Krystalle, welche einen Zoll lang und eine halbe Linie dick waren, erhielt Herr Sectionsrath Haidinger vom Herrn Professor Pless in Lemberg.

8. *Essigsaures Lithion.*

$LO, C_4H_3O_3 + 4HO.$

Die Krystalle dieses Salzes sind gewöhnlich Zwillinge (Fig. 42), deren Einzel-Individuen aus einer Combination des rhombischen Prismas *M* (Fig. 41), des basischen Pinakoides *o* und des Brachypinakoides *P* bestehen. Die Zwillinge sind so gebildet, dass die Zwillingsfläche parallel zu einer Fläche des rhombischen Prismas *M* ist, auf der die Umdrehungsaxe senkrecht steht.

Die Messung ergab folgende Winkel (Fig. 41):

Neigung von	*o*	zu	*P*	=	90° 0′
„ „	*o*	„	*M*	=	90° 0′
„ „	*P*	„	*M*	=	147° 57′
„ „	*M*	„	*M*	=	115° 54′
„ „	*M*	„	*M′*	=	64° 6′

Daraus folgt:

$$c : b = 1 : 1{\cdot}5975.$$

Die Grundform bleibt also unbestimmt. Die Axenverhältnisse der Gestalten sind:

1. für die Gestalt *o* ... $a : \infty b : \infty c$
2. „ „ „ *M* ... $\infty a : b : c$
3. „ „ „ *P* ... $\infty a : \infty b : c$

Die Bezeichnung dieser Gestalten ist:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP}\,;\ \underset{M}{\infty P}\,;\ \underset{P}{\infty \bar{P} \infty}.$
2. „ Haidinger: $\underset{o}{o}\,;\ \underset{M}{\infty O}\,;\ \underset{P}{\infty \bar{D}}.$
3. „ Mohs: $\underset{o}{P-\infty}\,;\ \underset{M}{P+\infty}\,;\ \underset{P}{\bar{P}r+\infty}.$

Es wurde nur die Combination (Fig. 41) beobachtet:

$$oP \,.\, \infty P \,.\, \infty \bar{P} \infty.$$

Die Form der Krystalle ist meistens kurz-prismatisch. Die Flächen sind glatt.

Die Krystalle sind vollkommen spaltbar parallel, den Flächen des rhombischen Prismas. — Sie zerfliessen in sehr feuchter Luft. — Ihr Geschmack ist sauer. — Sie sind durchsichtig ... halbdurchsichtig und haben Glasglanz.

Die oben angegebenen Winkel habe ich an Theilungsgestalten gemessen, und selbst an verschiedenen Krystallen nur um 3 Minuten von einander abweichende Werthe erhalten.

Ich verdanke die Krystalle dem Herrn Professor Dr. J. Redtenbacher. —

In M. L. Frankenheim's Systeme der Krystalle (Seite 560) ist dieses Salz mit dem essigsauren Kupferoxyde in eine Classe gestellt.

9. *Essigsaures Uranoxyd.*

$U_2O_3 , C_4H_3O_3 + 2 HO.$

Ausser dem essigsauren Uranoxyde, welches drei Äquivalente Krystallwasser enthält und im tetragonalen Systeme krystallisirt (Seite 23), gibt es noch ein zweites, welches nach Dr. J. Wertheim (Journal für praktische Chemie, Band 29, Seite 216) nur zwei Äquivalente Krystallwasser enthält. Wertheim erhielt es aus einer sehr sauren Auflösung und beschreibt die Krystalle als schiefe rhombische Säulen.

Die von mir untersuchten Krystalle gehören in das rhombische System; die Grundgestalt derselben ist die rhombische Pyramide Fig. 43. — Die an den Krystallen gemessenen Winkel sind (Fig. 44 und 45):

		berechnet
Neigung von *P* zu *M*	= 141° 59·5′	
„ „ *M* „ *M*	= 103° 58·5′	
„ „ *M* „ *M′*	= 76° 1·5′	
„ „ *P* „ *N*	= 122° 41′	122° 36·5′
„ „ *N* „ *N*	= 114° 38′	114° 46·5′
„ „ *N* „ *N′*	=	65° 13·5′
„ „ *P* „ *v*	= 114° 57′	
„ „ *v* „ *v*	= 131° 6′	
„ „ *v* „ *v′*	=	48° 54′

Nimmt man als Grundgestalt eine Pyramide an, deren brachydiagonale Polkanten durch die Flächen des Domas *v* abgestumpft

werden und deren Mittelkanten die Flächen des Prismas *M* mit parallelen Combinationskanten abstumpfen, so sind die Dimensionen derselben folgende:

Neigung der brachydiagonalen Polkante zur Axe	=	65° 33′
„ „ makrodiagonalen „ „ „	=	70° 26′
„ „ Mittelkante zur Makrodiagonale	=	38° 1′
Grösse der brachydiagonalen Polkante	=	144° 8·5′
„ „ makrdiagonalen „	=	133° 37′
„ „ Mittelkante	=	59° 58·5′

$a : b : c = 1 : 2{\cdot}8139 : 2{\cdot}1994.$

Axenverhältnisse der Gestalten:

1. für die Gestalt *v* . . . $a : \infty b : c$
2. „ „ „ *M* . . . $\infty a : b : c$
3. „ „ „ *N* . . . $\infty a : b : 2c$
4. „ „ „ *Q* . . . $\infty a : b : \infty c$
5. „ „ „ *P* . . . $\infty a : \infty b : c$

Die Zeichen dieser Gestalten sind:

1. Nach Naumann: $\underset{v}{\bar{P}\infty}$; $\underset{M}{\infty P}$; $\underset{N}{\infty \breve{P} 2}$; $\underset{Q}{\infty \breve{P}\infty}$; $\underset{P}{\infty \bar{P}\infty}$.
2. „ Haidinger: $\underset{v}{\bar{D}}$; $\underset{M}{\infty O}$; $\underset{N}{\infty \breve{O} 2}$; $\underset{Q}{\infty \breve{D}}$; $\underset{P}{\infty \bar{D}}$.
3. „ Mohs: $\underset{v}{\bar{P}r}$; $\underset{M}{P+\infty}$; $\underset{N}{(\breve{P}+\infty)^2}$; $\underset{Q}{\breve{P}r+\infty}$; $\underset{P}{\bar{P}r+\infty}$.

Der Habitus der Krystalle ist prismatisch, denn meistens herrschen die Flächen des Prismas *M* vor; nur selten erscheinen sie als lange Tafeln, durch Verkürzung in der Richtung der Brachydiagonale. Die Flächen der Gestalten *N* und *Q* treten gewöhnlich ganz untergeordnet auf.

Die Combinationen sind folgende:

1. $\bar{P}\infty \,.\, \infty P \,.\, \infty \bar{P}\infty.$
2. $\bar{P} \,.\, \infty P \,.\, \infty \breve{P} 2 \,.\, \infty \breve{P}\infty \,.\, \infty \bar{P}\infty.$

Die Krystalle sind leicht spaltbar parallel zu den Flächen des rhombischen Prismas *N*, weniger deutlich parallel zu *M*. Die Spaltbarkeit zu den Pinakoiden *P* und *Q* ist ebenfalls ziemlich vollkommen; die in der Richtung des basischen Pinakoides unvollkommen und häufig durch muschligen Bruch unterbrochen.

Weil die Krystallflächen gewöhnlich eben sind und das Licht gut reflectiren, so können die oben angeführten Winkel als der Wahrheit ziemlich nahekommend angesehen werden. Die Kanten der Flächen *N* konnten, wegen der Kleinheit derselben, weniger genau bestimmt werden.

Auch die Winkel der Kanten $\frac{M}{M}$ und $\frac{v}{P}$ habe ich an einem Krystalle von den oben angegebenen verschieden gefunden, und zwar $\frac{M}{M} = 103^\circ 40'$, $\frac{v}{P} = 115^\circ 41'$. Da jedoch die übrigen Winkel an diesem Krystalle nicht scharf bestimmt werden konnten, so dürften wohl auch diese Werthe von unvollkommener Ausbildung der Begrenzungsfläche herrühren; ich habe sie deshalb auch nicht weiter berücksichtiget.

Der Geschmack dieses Salzes ist anfangs süsslich, dann aber sehr stark zusammenziehend.

Die Härte ist = 1·8. — Glasglanz.

Farbe citronengelb, ins Grüne geneigt.

Strich licht citronengelb.

Wenn man einen Krystall so hält, dass das Licht, welches in das Auge gelangt, durch *P* oder *M* einfällt, aber durch *M*, *N* oder *v* austritt, so ist die Farbe intensiv Zeisiggrün, ins Lauchgrüne geneigt.

Durch die dichroskopische Loupe zerlegen sich die Farben in folgender Art:

a) Die Farbe der Axe ist zeisiggrün etwas ins Grasgrüne geneigt, zuweilen fast citronengelb (dunkelster Ton).

b) Farbe der Längsdiagonale, etwas lichter als *a*.

c) Farbe der Querdiagonale lauchgrün, lichtester Ton.

Die drei Flächenfarben *A*, *B* und *C* sind wenig von einander verschieden.

Am besten beobachtet man die Erscheinungen an einem von den Spaltungsflächen oP; $\infty \breve{P} \infty$ und $\infty \bar{P} \infty$ eingeschlossenen Krystallfragmente.

Herr Professor Dr. A. Schrötter hatte die Güte, mir die in der Präparatensammlung des chemischen Laboratoriums am k. k. polytechnischen Institute vorhandenen Krystalle dieses Salzes zu übergeben. Sie waren 1 — 2 Linien lang, ½ — 1½ Linien breit und ¼ — 1 Linie dick.

10. Milchzucker.

$C_{12} H_{12} O_{12}$.

Die Winkel, welche an den Krystallen dieser Substanz gemessen wurden, sind (Fig. 46):

Neigung				gemessen	berechnet:
Neigung von	*o*	zu	*v*	= 109° 39′	
„ „	*o*	„	*P*	= 90° 0′	
„ „	*v*	„	*P*	= 160° 21′ …	160° 57′
„ „	*v*	„	*v′*	= 39° 18′ …	38° 6′
„ „	*p*	„	*P*	= 109° 1′	
„ „	*p*	„	*P′*	= 70° 59′	
„ „	*o*	„	*p*	= 101° 41′	
„ „	*p*	„	*p′*	= 23° 22′.	

Da die Krystallflächen selten vollkommen eben und meistens gekrümmt oder gestreift erscheinen, so sind die reflectirten Bilder wenig scharf, und die Winkel konnten nur näherungsweise bestimmt werden. Wie aus den oben angeführten Zahlen zu ersehen ist, weichen die durch Messung gefundenen Werthe von den durch Rechnung bestimmten bei der Kante $\frac{v}{v'}$ um mehr als einen Grad ab. An anderen Krystallen habe ich die Winkel der Kante $\frac{v}{v'}$ = 37° 56′ gefunden.

Eigenthümlich ist auch die Vertheilung der Flächen an den Krystallformen, wie Fig. 46 zeigt. Von den 4 scheinbar ein Prisma bildenden Flächen sind nämlich nur die zwei gegenüberliegenden *P* zu einander parallel; die gegenüberliegenden Flächen *p* sind zu einander geneigt. Die Flächen *v′*, *P*, *v*, *o* und die ihnen parallelen gehören zu derselben Zone.

Diese Form, welche ich an allen Krystallen, die ich untersuchte, gefunden, lässt sich dadurch erklären, dass eine geneigt flächige und polare Hemiedrie zugleich auftritt. *p* und ihre Gegenfläche sind also als die abwechselnden Flächen vom unteren Pole einer rhombischen Pyramide anzusehen. Diejenigen abwechselnden Flächen des oberen Poles jedoch, welche zu diesen geneigt sind und mit ihnen ein rhombisches Sphenoid bilden sollen, fehlen. Die Fläche *o* wird dadurch zum basischen Pinakoid, *v* zu einem Doma und *P* zum brachydiagonalen Pinakoide. Die Flächen des Domas *v* finden sich vollzählig und zeigen wenig ausgeprägte polare Hemiedrie.

Wird die rhombische Pyramide, zu welcher die Flächen p gehören, als Grundform (Fig. 45) gewählt, so sind ihre Abmessungen folgende:

Neigung der brachydiagonalen Polkante zur Axe = 12° 22′
„ „ makrodiagonalen „ „ „ = 31° 51·5′
„ „ Mittelkante zur Makrodiagonale = 19° 26′

$a : b : c = 1 : 0{\cdot}6215 : 0{\cdot}2193.$

Die Axenverhältnisse der Gestalten sind folgende:

1. für die Gestalt o . . . $a : \infty b : \infty c$
2. „ „ „ v . . . $\frac{1}{8} a : b : \infty c$ [1])
3. „ „ „ p . . . $a : b : c$
4. „ „ „ P . . . $\infty a : b : \infty c$

Zeichen für die einzelnen Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP}$; $\underset{v}{2\breve{P}\infty}$ [1]) ; $\underset{p}{-\frac{P}{4}}$; $\underset{P}{\infty\breve{P}\infty}$.
2. „ Haidinger: $\underset{o}{o}$; $\underset{v}{2\breve{D}}$; $\underset{p}{-\frac{O}{4}}$; $\underset{P}{\infty\breve{D}}$.
3. „ Mohs: $\underset{o}{P-\infty}$; $\underset{v}{\breve{P}r+1}$; $\underset{p}{-\frac{P}{4}}$; $\underset{P}{\breve{P}r+\infty}$

Der Charakter der Combinationen wird durch das Zusammentreffen zweier Hemiedrien ein tetartoprismatischer, denn die beiden Flächen p stellen nur den vierten Theil der Grundform vor. Die Flächen o und v' sind an diesen Formen meistens sehr untergeordnet, P und p hingegen herrschen gewöhnlich vor. Während die Flächen von v an der einen (hier oberen) Hälfte meistens viel grösser, besonders breiter sind, als die an der untern, gilt für o gewöhnlich das Gegentheil.

Die Combinationen sind am gewöhnlichsten:

$$1.\ 2\breve{P}\infty\ .\ -\frac{P}{4}\ .\ \infty\breve{P}\infty$$

$$2.\ oP\ .\ 2\breve{P}\infty\ .\ -\frac{P}{4}\ .\ \infty\breve{P}\infty$$

Die Beschaffenheit der Flächen ist verschieden. oP meistens gekrümmt; $\infty\breve{P}\infty$ und $2\breve{P}\infty$ gewöhnlich uneben und häufig parallel der Kante $\frac{oP}{2\breve{P}\infty}$ gestreift; auch oP ist an grösseren Krystallen nach dieser Richtung gestreift.

[1]) In Berücksichtigung des Umstandes, dass die Winkel ohnehin nur näherungsweise bestimmt wurden, könnte man für v das einfachere Axenverhältniss $2a : b : \infty c$ annehmen, wodurch das Zeichen in $2\breve{P}\infty$ übergeht.

Die Krystalle sind spaltbar parallel zu dem brachydiagonalen Pinakoide (P), jedoch meistens durch muschligen Bruch unterbrochen.

An den grösseren Krystallen haben die Flächen o, v und P ausgezeichneten Perlmutterglanz, der bei kleinen Krystallen stark in Glasglanz neigt. An den Flächen p ist meistens ein fett- oder perlmutterartiger Glasglanz. Die Krystalle sind durchsichtig . . . durchscheinend; farblos . . . weiss. — Der Geschmack dieses Körpers ist schwach süss.

Die Härte beträgt 2·5; die Dichte 1·534. Die wässrige Lösung des Milchzuckers dreht die Polarisationsebene rechts.

Die Krystalle verdanke ich dem Herrn Professor Dr. A. Schrötter, in dessen Laboratorium sie dargestellt wurden.

11. Milchsaures Zinkoxyd.

$$ZnO, C_6H_5O_5 + 3HO.$$

Die Krystalle dieses Salzes sind sehr kleine nur unter dem Mikroskope deutlich erkennbare Prismen, welche wahrscheinlich dem rhombischen Krystallsysteme angehören.

An den Krystallen von der Form Fig. 47 habe ich nämlich folgende Winkel beobachtet:

Neigung von P zu Q = 90° 0′
„ „ P „ o = 90° 0′
„ „ o „ Q = 90° 0′
„ „ P „ v = 106° 25′
„ „ v „ v = 32° 50′
„ „ v „ v' = 147° 10′

Aus diesen Winkeln wird das Verhältniss von

$$a : c = 1 : 3 \cdot 394.$$

Die Axenverhältnisse der einzelnen Gestalten sind:

1. für die Gestalt o . . . $a : \infty b : \infty c$
2. „ „ „ v . . . $a : \infty b : c$
3. „ „ „ P . . . $\infty a : \infty b : c$
4. „ „ „ Q . . . $\infty a : b : \infty c$

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP}$; $\underset{v}{\breve{P}\infty}$; $\underset{P}{\infty\breve{P}\infty}$; $\underset{Q}{\infty\bar{P}\infty}$.
2. „ Haidinger: $\underset{o}{o}$; $\underset{v}{\breve{D}}$; $\underset{P}{\infty\breve{D}}$; $\underset{Q}{\infty\bar{D}}$.
3. „ Mohs: $\underset{o}{P-\infty}$; $\underset{v}{\breve{P}r}$; $\underset{P}{\breve{P}r+\infty}$; $\underset{Q}{\bar{P}r+\infty}$.

Die beobachteten Combinationen:

1. $oP \,.\, \infty \bar{P} \infty \,.\, \infty \breve{P} \infty$.
2. $\breve{P} \infty \,.\, \infty \breve{P} \infty \,.\, \infty \bar{P} \infty$ ... (Fig. 47.)
3. $oP \,.\, \breve{P} \infty \,.\, \infty \breve{P} \infty \,.\, \infty \bar{P} \infty$.

C. Schmidt hat zwar in seinen krystallonomischen Untersuchungen (Seite 78) Formen beschrieben, an denen zwei rhombische Prismen vorkommen. Dadurch würde jedenfalls eine Bestimmung der Grundform möglich, wenn sie an einem Krystalle an verschiedenen Hauptschnitten beobachtet worden wären. Schmidt bemerkt jedoch ausdrücklich, dass er diese Prismen an verschiedenen Krystallen beobachtet hat. Das von ihm a. a. O. bestimmte Axenverhältniss ist:

$$a : b : c = 1 : 0\cdot7951 : 0\cdot4228.$$

Für den Fall, dass diese Prismen demselben Hauptschnitte angehören, verhalten sich ihre Axen nahe wie 4 : 5.

Da hier $a : c = 1 : 0\cdot4228$ ist, so wäre die Gestalt v, auf dieses Axenverhältniss bezogen, mit $8 \bar{P} \infty$ zu bezeichnen.

Dieses Salz scheidet sich meistens in weissen Krusten aus, an die sich sehr kleine Krystalle ansetzen, welche durch das Vorherrschen der Flächen $\infty \bar{P} \infty$ und $\infty \breve{P} \infty$ den prismatischen Typus annehmen. An den Enden sind sie meistens durch die Flächen oP, seltener durch $P \infty$, oder oP und $P \infty$ begrenzt. Ich muss jedoch ausdrücklich bemerken, dass ich nie an beiden Seiten ausgebildete Krystalle beobachtet habe und sie daher möglicherweise auch in das pyramidale System gehören können. In diesem Falle müssten sie geneigt flächig-hemiodrisch sein, wie dieses beim Harnstoff der Fall ist.

Zu den Gründen, welche mich veranlassten, die Formen dieses Salzes dem rhombischen Systeme einzuverleiben, gehört auch die Uebereinstimmung, welche sie mit denen des folgenden Salzes zeigen.

Die von mir untersuchten Krystalle verdanke ich Herrn Professor Dr. Schrötter, in dessen Laboratorium sie dargestellt wurden.

12. *Milchsaures Kupferoxyd.*

$$CuO, C_6 H_5 O_5 + 2HO.$$

Die Grundform der Krystalle dieser Verbindung ist wahrscheinlich eine rhombische Pyramide (Fig. 48). Die Kantenwinkel sind nämlich (Fig. 49):

		berechnet:
Neigung von P zu M	$= 119^\circ 34'$	
„ „ M „ M	$=$	$121^\circ 12'$

	berechnet:
Neigung von M zu M'	58° 48′
„ „ P „ v = 90° 0′	
„ „ P „ p = 118° 20′ ...	118° 7′
„ „ v „ v = 123° 24′	
„ „ $\frac{M}{M}$ „ v = 118°	118° 18′
„ „ p „ p' = ...	123° 46′
„ „ p „ p = ...	130° 34′.

Abmessungen der Grundform, für welche M und v als die ihr entsprechenden Prismen anzusehen sind:

Neigung der brachydiagonalen Polkante zur Axe = 61° 42′
„ „ makrodiagonalen „ „ „ = 73° 7′
„ „ Mittelkante zur Brachydiagonale = 60° 36′

$$a : b : c = 1 : 3\cdot296 : 1\cdot857.$$

Die Krystalle, welche mir zur Untersuchung dienten, waren sehr klein und unvollkommen ausgebildet, so dass es nicht möglich war, die Winkel genau zu bestimmen. Die Kante $\frac{P}{M}$ wurde aus folgenden Werthen berechnet:

119° 35′; 119° 40′; 119° 54′; 119° 23′;
119° 25′; 119° 48′; 119° 0′; 119° 50′.

Die Neigung von v zu v ist das Mittel aus folgenden Werthen:

123° 20′; 123° 54′; 122° 50′; 123° 8′
123° 12′; 123° 46′; 123° 30′; 123° 35′.

Der Winkel $\frac{\frac{M}{M}}{v}$ = 118° endlich ist ebenfalls das Mittel aus 10 Beobachtungen, deren äusserste Werthe nur 45′ vom Mittelwerthe verschieden waren. Der Unterschied der Grenzwerthe betrug daher 1° 30′.

Ich habe überdies die Krystalle nie an beiden Enden ausgebildet beobachtet, und auch die Ausbildung am einen Ende ist, auf den zwei Seiten des makrodiagonalen Hauptschnittes, gewöhnlich verschieden. An der einen Seite dieses Hauptschnittes fehlen meistens beide Flächen der Pyramide p; aber auch an der anderen Seite desselben herrscht die Fläche v vor, so dass gewöhnlich eine der Flächen p sehr untergeordnet auftritt oder ganz fehlt. Da mir die Winkel keine sicheren Anhaltspunkte gewährten, um die Krystalle dem monoklinoedrischen Systeme einzuverleiben, so habe ich sie als rhombische

Formen betrachtet. Untersuchungen, welche an besser ausgebildeten Krystallen angestellt werden, müssen auch über das System entscheiden.

Die Krystalle dieses Salzes sind in ihrer Form denen des Zinkoxydsalzes so ähnlich, dass ich beide Körper für isomorph halten würde, wenn nicht die Zusammensetzung verschieden wäre. Denn der Winkel, welchen die makrodiagonale Polkante mit der Axe bildet, ist beim Kupfersalze = 73° 7′, und der Winkel, den das Doma v des Zinksalzes (Fig. 47) mit der Axe bildet, beträgt 73° 35′. — Das Zinkoxydsalz enthält nach Mitscherlich und Liebig 3 Aequivalente Krystallwasser, während das Kupfersalz nach Engelhardt und Maddrell nur 2 Aequivalente enthält. Sie fanden nämlich, dass das Salz bei 100° ohne sein Ansehen zu ändern 13·13% Wasser verliert (2 Aequivalente Krystallwasser fordern 13·05%, während 3 Aequivalente 18·27% erfordern würden).

Die unter den obigen Voraussetzungen berechneten Axenverhältnisse sind:

1. für die Gestalt v ...	a :	∞b :	c
2. „ „ „ M ...	∞a :	b :	c
3. „ „ „ p ...	$2a$:	b :	$2c$
4. „ „ „ P ...	∞a :	b :	∞c

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{p}{2\breve{P}2}\,;\ \underset{v}{\bar{P}\infty}\,;\ \underset{M}{\infty P}\,;\ \underset{P}{\infty\breve{P}\infty}$.
2. „ Haidinger: $\underset{p}{2\breve{O}2}\,;\ \underset{v}{\bar{D}}\,;\ \underset{M}{\infty O}\,;\ \underset{P}{\infty\breve{D}}$.
3. „ Mohs: $\underset{p}{(\breve{P})^2}\,;\ \underset{v}{\bar{P}r}\,;\ \underset{M}{P+\infty}\,;\ \underset{P}{\breve{P}r+\infty}$.

Beobachtete Combinationen:

1. $2\breve{P}2\,.\,\infty P\,.\,\infty\breve{P}\infty$.
2. $2\breve{P}2\,.\,\infty P\,.\,\bar{P}\infty\,.\,\infty\breve{P}\infty$.

Die Flächen des Domas v sind sehr oft gekrümmt, ebenso die des brachydiagonalen Pinakoides (P) und zuweilen die der rhombischen Pyramide p. — Es wurde schon bemerkt, dass die Flächen der Pyramide an der Seite des makrodiagonalen Hauptschnittes sehr oft fehlen, wodurch die Krystalle ein monoklinoedrisches Aussehen erhalten, und in ihrer Form ungefähr den Charakter der Krystalle des zweifach kohlensauren Natrons (Fig. 90) annehmen.

Durch das Vorherrschen der Flächen des Pinakoides (P) wird der Habitus der Krystalle tafelartig. Die Spaltbarkeit ist parallel den Flächen

(P) sehr vollkommen; die Spaltungsflächen sind vollkommen eben und stark spiegelnd. Glasglanz; an den Krystallflächen zuweilen fettartig. — Farbe blau . . . grün, von den verschiedensten Tönen. — Strich lichtblau . . . grün. — Durchsichtig . . . halbdurchsichtig. Geschmack stark zusammenziehend, metallisch. Die Krystalle wurden mir von Dr. J. J. Pohl zur Bestimmung übergeben.

13. Benzoesaurer Kalk.

$CaO, C_{14} H_{10} O_8$.

An den feinen Nadeln dieses Salzes, welche meistens federförmig vereinigt auftreten, habe ich die rhombischen Formen durch folgende Winkel bestimmt (Fig. 50):

		berechnet:
Neigung von P zu M	= 122° 5′	
„ „ M „ M	=	64° 10′
„ „ M „ M'	=	115° 50′
„ „ Q „ M	=	147° 55′
„ „ u „ u	=	147° 8′
„ „ u „ P	= 106° 26′	

Wählt man eine rhombische Pyramide zur Grundform, welche die Basis mit dem rhombischen Prisma M, den brachydiagonalen Hauptschnitt aber mit dem Doma u gemein hat, so ergeben sich für dieselbe folgende Werthe:

Neigung der brachydiagonalen Polkante zur Axe	= 64° 48′
„ „ makrodiagonalen „ „ „	= 73° 34′
„ „ Mittelkante zur Makrodiagonale	= 32° 5′

$a : b : c : = 1 : 3{\cdot}390 : 2{\cdot}125$.

Da die Krystalle immer nur sehr zarte Nadeln oder dünne Täfelchen sind, die durch Vorherrschen der Flächen P entstehen und an den Enden selten ausgebildet erscheinen, so war sowohl die Bestimmung der Form als auch die der Winkel sehr unsicher. Beide Flächen des Domas u habe ich nur an einem Krystalle, und auch da nur am einen Ende beobachtet und dafür die Neigung von P zu u = 106° 42′ und die von P' zu u' = 106° 10′ gefunden. Diesen Winkeln zufolge würde dieses Salz im monoklinoedrischen Systeme krystallisiren. Allein die Bestimmung der Winkel war so unsicher, dass dieser Unterschied wohl aus der unvollkommenen Ausbildung der Krystalle sich erklären lässt; auch habe ich eine Spaltungsrichtung wahrgenommen, welche mit den Flächen P und Q nahe rechte Winkel bildet. Es ist daher

wahrscheinlich, dass die Krystalle dem rhombischen Systeme angehören. Auch die Winkel des Prismas *M* sind nur näherungsweise bestimmt, ihre Werthe wurden an verschiedenen Krystallen um 1° bis 2° von den oben angegebenen verschieden gefunden.

Die Axenverhältnisse der Gestalten sind:

1. Axenverhältniss der Spaltungsfläche . .		$a : \infty b : \infty c$
2. „ von	*u*	$a : \infty b : c$
3. „ „	*M*	$\infty a : b : c$
4. „ „	*P*	$\infty a : \infty b : c$
5. „ „	*Q*	$\infty a : b : \infty c$.

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{u}{\bar{P}\infty}$; $\underset{M}{\infty P}$; $\underset{P}{\infty\bar{P}\infty}$; $\underset{Q}{\infty\breve{P}\infty}$.
2. „ Haidinger: $\underset{u}{\bar{D}}$; $\underset{M}{\infty O}$; $\underset{P}{\infty\bar{D}}$; $\underset{Q}{\infty\breve{D}}$.
3. „ Mohs: $\underset{u}{\bar{P}r}$; $\underset{M}{P+\infty}$; $\underset{P}{\bar{P}r+\infty}$; $\underset{Q}{\breve{P}r+\infty}$.

Beobachtete Formen:

1. $\bar{P}\infty \,.\, \infty P \,.\, \infty\bar{P}\infty$.
2. $\bar{P}\infty \,.\, \infty P \,.\, \infty\bar{P}\infty \,.\, \infty\breve{P}\infty$.

Die Krystalle verwittern nach kurzer Zeit. Ich verdanke sie meinem Freunde E. Hornig, der dieselben in Schrötter's Laboratorium im k. k. polytechnischen Institute dargestellt hat.

14. Zweifach zuckersaures Kali.

$KO, 2C_6 H_4 O_7 + HO$.

Die Krystalle dieser Verbindung gehören in das rhombische System. Eine rhombische Pyramide ähnlich Fig. 48 ist die Grundgestalt derselben. Die Grössen der Kanten sind (Fig. 51):

		berechnet:
Neigung von *P* zu *M*	= 141° 43′	
„ „ *M* „ *M′*	= 76° 34′	
„ „ *M* „ *M*	=	103° 26′
„ „ *v* „ *v′*	= 131° 46′	
„ „ *P* „ *v*	= 90° 0′	
„ „ *P* „ *Q*	= 90° 0′	
„ „ *Q* „ *v*	= 114° 0′ [1])	114° 7′.

[1]) Weil die Fläche *Q* untergeordnet auftritt, so war es nicht möglich diesen Winkel genau zu bestimmen. Auch habe ich aus dem angeführten Grunde die Flächen dieser Gestalt aus der Zeichnung ganz weggelassen.

Wählt man jene rhombische Pyramide, deren Basis gleich der des rhombischen Prismas M ist, und an deren makrodiagonalen Polkanten das Doma v mit parallelen Combinationskanten erscheint, als Grundform, so sind ihre Dimensionen durch folgende Angaben bestimmt:

1. Neigung der makrodiagonalen Polkante zur Axe = 65° 53′
2. „ „ brachydiagonalen „ „ „ = 60° 26·25′
3. „ „ Mittelkante zur Makrodiagonale = 38° 17′

Neigung der Begrenzungsflächen zum makrodiagonalen Hauptschnitt . . . . = 62° 37·75′
Neigung der Begrenzungsflächen zum brachydiagonalen Hauptschnitt . . . . = 68° 43·5′
Neigung der Begrenzungsflächen zur Basis . . . = 35° 51′
Grösse der makrodiagonalen Polkante . . . . . = 125° 15·5′
„ „ brachydiagonalen „ . . . . . = 137° 27′
„ „ Mittelkante . . . . = 71° 42′

$$a : b : c = 1 : 2{\cdot}2338 : 1{\cdot}7631.$$

Die Axenverhältnisse der Gestalten sind:

1. Axenverhältniss von v . . . $a : b : \infty c$
2. „ „ M . . . $\infty a : b : c$
3. „ „ P . . . $\infty a : \infty b : c$
4. „ „ Q . . . $\infty a : b : \infty c$.

Zeichen der einzelnen Gestalten:

1. Nach Naumann: $\breve{P}\infty\,;\ \infty P\,;\ \infty\bar{P}\infty\,;\ \infty\breve{P}\infty.$
   $v \quad M \quad P \quad Q$
2. „ Haidinger: $\breve{D}\,;\ \infty O\,;\ \infty\bar{D}\,;\ \infty\breve{D}.$
   $v \quad M \quad P \quad Q$
3. „ Mohs: $\breve{P}r\,;\ P+\infty\,;\ \bar{P}r+\infty\,;\ \breve{P}r+\infty.$
   $v \quad M \quad P \quad Q$

An den Gestalten dieses Salzes treten gewöhnlich mit einander in Verbindung: das Doma v, das rhombische Prisma M und das Makropinakoid P; selten und sehr untergeordnet sind noch die Flächen des Brachypinakoides.

Der Habitus der Krystalle ist selten nadelförmig durch Vorherrschen der Flächen des rhombischen Prismas; meistens dünn-tafelförmig durch Vorherrschen der Pinakoidflächen, und dabei in die Länge gezogen. — Die Krystalle sind ungefähr 2 Linien lang, $^1/_4$ bis $^3/_4$ Linien breit und $^1/_{16}$ bis $^1/_8$ Linie dick. — Ungeachtet der sehr kleinen Krystalle habe ich die Winkel, da die Flächen vollkommen

eben und glänzend sind, an den verschiedenen Krystallen übereinstimmend gefunden. Die Prismenflächen waren allerdings so schmal, dass man den horizontalen Theil des Fadenkreuzes nicht deutlich sehen konnte; es war jedoch leicht, die Einstellung mit Hülfe des stark erleuchteten Gesichtsfeldes des Objectfernrohres zu bewerkstelligen. Der Unterschied der Werthe aus den einzelnen Beobachtungen betrug nicht mehr als 16 Minuten.

Beobachtete Combinationen:

1. $\breve{P}\infty \,.\, \infty P \,.\, \infty\bar{P}\infty$ (Fig. 51)
2. $\breve{P}\infty \,.\, \infty P \,.\, \infty\bar{P}\infty \,.\, \infty\breve{P}\infty$.

Es wurde schon bemerkt, dass die Flächen der einzelnen Gestalten sehr eben und glatt sind; nur die des Pinakoides P sind zuweilen etwas verbogen.

Die Krystalle sind leicht spaltbar parallel zu den als Krystallgestalt nicht beobachteten Flächen des basischen Pinakoides. Parallel den übrigen Pinakoiden konnte ich die Spaltbarkeit, der Kleinheit der Krystalle wegen, nicht auffinden.

An den Flächen $\infty\breve{P}\infty$ ist ein perlmutterartiger, an den übrigen Flächen hingegen reiner Glasglanz. Die Krystalle sind durchsichtig ... durchscheinend; farblos ... weiss. — Ihr Geschmack ist schwach sauer.

Die von mir untersuchten Krystalle dieses Salzes wurden von meinem leider zu früh dahingeschiedenen jungen Freunde Heinrich Miller in Schrötter's Laboratorium dargestellt.

15. Neutrales (dreibasisches) citronensaures Natron.

3NaO, $C_{12}H_5O_{11} + 11HO$.

Die Krystalle dieses Salzes gehören in das rhombische System. Grundgestalt ist eine rhombische Pyramide ähnlich Fig. 48. Die Grössen der Kanten sind (Fig. 52, 53 und 54):

		berechnet:
Neigung von P zu p	= 124° 0·5′	
„ „ v „ Q	= 110° 52′	
„ „ v „ v	= 138° 20′	138° 16′
„ „ Q „ v'	=	69° 8′
„ „ P „ M	= 122° 10′	122° 16′
„ „ M „ M	=	64° 32′
„ „ P „ N	= 133° 30′	133° 26·5′
„ „ N „ N	=	86° 53′

	berechnet:
Neigung von Q zu M = ...	147° 44′
„ „ Q „ N = ...	136° 32·5′
„ „ p „ p = 145° 30′	145° 39′
„ „ P „ q = 108° 44′	108° 38′
„ „ q „ q' = ...	142° 44′

Nimmt man die rhombische Pyramide p zur Grundform, so ist:

Neigung der makrodiagonalen Polkante zur Axe = 69° 8′
„ „ brachydiagonalen „ „ „ = 54° 10′
„ „ Mittelkante zur Brachydiagonale = 62° 10′
Grösse der makrodiagonalen Polkante ...... = 111° 59′
„ „ brachydiagonalen „ ...... = 145° 39′
„ „ Seitenkante .... = 78° 28′

$$a : b : c = 1 : 2{\cdot}6233 : 1{\cdot}3848.$$

Die Axenverhältnisse der Gestalten sind:

1. Axenverhältniss von p ... $a : b : c$
2. „ „ q ... $a : b : 2c$
3. „ „ N ... $\infty a : b : 2c$
4. „ „ M ... $\infty a : b : 3c$
5. „ „ v ... $a : b : \infty c$
6. „ „ Q ... $\infty a : b : \infty c$
7. „ „ P ... $\infty a : \infty b : c$

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{v}{\breve{P}\infty}\,;\,\underset{q}{\breve{P}2}\,;\,\underset{p}{P}\,;\,\underset{N}{\infty\breve{P}2}\,;\,\underset{M}{\infty\breve{P}3}\,;$
$\underset{P}{\infty\bar{P}\infty}\,;\,\underset{Q}{\infty\breve{P}\infty}.$

2. „ Haidinger $\underset{v}{\breve{D}}\,;\,\underset{q}{\breve{O}2}\,:\,\underset{p}{O}\,;\,\underset{N}{\infty\breve{O}2}\,;\,\underset{M}{\infty\breve{O}3}\,;$
$\underset{P}{\infty\bar{D}}\,;\,\underset{Q}{\infty\breve{D}}.$

3. „ Mohs: $\underset{v}{\breve{P}r}\,;\,\underset{q}{(\breve{P}-1)^3}\,;\,\underset{p}{P}\,;\,\underset{N}{(\breve{P}+\infty)^3}\,;\,\underset{M}{(\breve{P}+\infty)^3}$
$\underset{P}{\bar{P}r+\infty}\,;\,\underset{Q}{\breve{P}r+\infty}.$

An den Krystallen dieser Species verbinden sich mit den Flächen des rhombischen Prismas M und denen der Grundform die eines zweiten rhombischen Prismas N, ferner die Pinakoide, welche dem brachy- und makrodiagonalen Hauptschnitte parallel sind, die Flächen eines Domas v und die einer zweiten rhombischen Pyramide q.

Der Habitus der Krystalle ist gewöhnlich durch das Vorherrschen der Prismaflächen säulenförmig, zuweilen kurz-säulenförmig.

Die beobachteten Combinationen sind:

1. $\breve{P}\infty . \infty\breve{P}3 \infty\breve{P}\infty . \infty\bar{P}\infty \ldots$ (Fig. 52.)
2. $\breve{P}\infty . P . \infty\breve{P}3 . \infty\breve{P}\infty . \infty\bar{P}\infty \ldots$ (Fig. 53.)
3. $\breve{P}\infty . P . \infty\breve{P}2 . \infty\breve{P}3 . \infty\breve{P}\infty . \infty\bar{P}\infty$.
4. $\breve{P}\infty . P . \breve{P}2 . \infty\breve{P}2 . \infty\breve{P}3 . \infty\breve{P}\infty . \infty\bar{P}\infty$. (Fig. 54.)

Die Flächen der Krystalle habe ich selten vollkommen eben und glatt, meistens gestreift gefunden. Die der rhombischen Prismen *M* und *N* sind, so wie auch die der Pinakoide, vertical gestreift, parallel den Kanten $\frac{P}{M}$; die Streifung der Flächen *v* und *p* hingegen ist parallel den Kanten $\frac{o}{p}$.

Weil die Flächen meistens gestreift sind, weichen auch die an verschiedenen Krystallen durch Messung bestimmten Winkel oft um 1° bis 1½° von einander ab. Die oben aufgeführten Winkel jedoch habe ich an schön ausgebildeten Krystallen beobachtet, deren Flächen wenig gestreift waren. Namentlich gilt dies von den der Rechnung zu Grunde gelegten Winkeln $\frac{p}{P}$ und $\frac{v}{Q}$.

Die Neigung von *v* zu *Q* wurde durch 10 Repetitionen bestimmt. Die einzelnen Werthe waren folgende:

110° 51′ ; 110° 51′ ; 110° 53·5′ ; 110° 51′ ; 110° 53′ ;
110° 52·5′ 110° 52′ ; 110° 54′ 110° 50·5′ ; 110° 51·5′.

Eben so wurde der Winkel, welchen die Flächen *P* und *p* mit einander bilden, durch 10maliges Repetiren ausgemittelt. Die einzelnen Werthe waren:

124° 0′ ; 124° 1′ ; 124° 0 ; 124° 2′ ; 123° 59·5′;
124° 1·5′ ; 124° 0·5′ ; 123° 59′ ; 124° 1·5′ ; 124° 2′.

Die Krystalle sind sehr unvollkommen spaltbar parallel den Flächen der beiden Pinakoide *P* und *Q*. Sie haben ausgezeichneten Glasglanz; sind durchsichtig ... durchscheinend; farblos ... weiss; luftbeständig.

Die Härte beträgt 2·5. — Der Geschmack ist salzig.

Die Krystalle verdanke ich Herrn Dr. J. Gottlieb, Professor der Chemie am st. st. Joanneum in Gratz, in dessen Laboratorium dieselben dargestellt wurden.

In Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie vom Jahre 1853 (Band 88, Seite 127) findet sich die von J. C. Heusser ausgeführte Bestimmung der Krystallform dieses Salzes, die mir also bei

der Vorlage, da die Abhandlung noch nicht veröffentlicht war, nicht bekannt sein konnte. Ich lasse die von Heusser bestimmten Winkel hier folgen:

		berechnet:
Neigung von *v* zu *v*	= 137° 4′	
„ „ *M* „ *P*	= 122° 5′	
„ „ *N* „ *N*	= 86° 6′	
„ „ *v* „ *Q*	= 111° 22′	111° 28′
„ „ *N* „ *M*	= 169° 4′	169° 2′.
„ „ *q* „ *v*	= 155° 40′	155° 21′
„ „ *p* „ *q*	= 170° 23′	170° 7′.

16. Itaconsäurehydrat.

HO, $C_5H_2O_3$.

Dass die Krystalle dieser Säure dem rhombischen Systeme angehören, hat schon Baup gezeigt (Annales de Chimie et de Physique Band 21, Seite 100, und Annalen der Pharmacie, Band 19, Seite 29). Seine Bestimmungen sind jedoch ungenau, wesshalb ich die Resultate meiner Untersuchungen hier ebenfalls mittheile.

Die von mir gemessenen Winkel sind (Fig. 55, 56 und 57):

		berechnet:
Neigung von *M* zu *P*	= 120° 32·5′	
„ „ *M* „ *M*	=	118° 45′
„ „ *M* „ *M′*	=	61° 15′
„ „ *p* „ p_1	= 136° 43′	
„ „ *o* „ *p*	=	111° 38·5′
„ „ *M* „ *p*	=	158° 21·5′
„ „ *p* „ *p*	= 123° 30′	123° 38′
„ „ *p* „ *p′*	= 73° 35′	73° 38′
„ „ *o* „ *P*	= 90° 0′	
„ „ *o* „ *M*	= 90° 0′.	

Wählt man die rhombische Pyramide *p* als Grundform, so sind ihre Abmessungen durch die folgenden Winkel bestimmt:

Neigung der makrodiagonalen Polkante zur Axe	= 37° 59′
„ „ brachydiagonalen „ „ „	= 24° 44′
„ „ Mittelkante zur Brachydiagonale	= 59° 27·5′
Grösse der makrodiagonalen Polkante	= 73° 38′
„ „ brachydiagonalen „	= 123° 38′
„ „ Mittelkante	= 136° 43′

$a : b : c = 1 : 0·7808 : 0·4607.$

Axenverhältnisse der Gestalten:

1. Axenverhältniss von p ... $a : b : c$
2. „ „ o ... $a : \infty b : \infty c$
3. „ „ M ... $\infty a : b : c$
4. „ „ P ... $\infty a : b : \infty c$

Ausser den Flächen der Grundform erscheinen an den Combinationen auch noch die Flächen des basischen Pinakoides o, des rhombischen Prismas M und des brachydiagonalen Pinakoides P. Der Habitus der Krystalle ist verschieden, je nachdem sie aus einer weingeistigen oder einer wässrigen Lösung krystallisiren. Die Krystalle, welche sich aus einer weingeistigen Lösung ausscheiden, haben immer einen säulenauch tafelartigen Typus. Der säulenförmige Habitus entsteht durch Vorherrschen der Flächen des rhombischen Prismas M, in welchem Falle die Krystalle meistens kurz-säulenförmig sind; oft aber durch Vorherrschen der in einer Zone liegenden Flächen o, p, M.... Den tafelförmigen Habitus nehmen die Krystalle an, wenn die Flächen des basischen Pinakoides vorwaltend ausgebildet sind (Fig. 56 und 57).

Jene Krystalle, welche aus wässriger Lösung erhalten werden, haben einen pyramidalen Habitus (Fig. 55). An den Krystallen dieser Art habe ich nur die Formen der rhombischen Pyramide und des basischen Pinakoides, welches sehr untergeordnet auftritt, beobachtet; die Flächen des Prismas fand ich nur an einem Krystalle schwach angedeutet.

Bezeichnung der einzelnen Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP} ; \underset{p}{P} ; \underset{M}{\infty P} ; \underset{P}{\infty \breve{P} \infty}$.
2. „ Haidinger: $\underset{o}{o} ; \underset{p}{O} ; \underset{M}{\infty O} ; \underset{P}{\infty \breve{D}}$.
3. „ Mohs: $\underset{o}{P - \infty} ; \underset{p}{P} ; \underset{M}{P + \infty} ; \underset{P}{\breve{P}r + \infty}$.

Beobachtete Combinationen:

1. $oP . P$
2. $oP . \infty P . \infty \breve{P} \infty$.
3. $oP . P . \infty P . \infty \breve{P} \infty$.

Von diesen Flächen sind gewöhnlich die der Gestalten $\infty \breve{P} \infty$ und o eben und glatt, die von P und ∞P jedoch häufig verbogen, besonders an jenen Krystallen, welche aus wässriger Lösung erhalten werden.

Die Krystalle lassen sich leicht spalten parallel dem Pinakoide $\infty \breve{P} \infty$; unvollkommen spaltbar sind sie parallel den Flächen des rhombischen Prismas ∞P.

Der Glanz ist am ausgezeichnetsten an den Theilungsflächen $\infty \breve{P} \infty$ und zwar vollkommener Glasglanz; auch die Flächen der übrigen Krystallgestalten besitzen Glasglanz. — Die Krystalle sind farblos und vollkommen durchsichtig. — Dünne Blättchen sind biegsam. Die Härte beträgt 1·5. — Der Geschmack ist stark sauer.

Von Baup wurden a. a. O. folgende Winkel mitgetheilt:

Grösse der makrodiagonalen Polkante = 73° 15′
„ „ brachydiagonalen „ = 124°
„ „ Mittelkante . . . . . = 136° 20′

Die Krystalle dieser Säure verdanke ich ebenfalls der Güte des Herrn Professors Dr. J. Gottlieb.

17. *Weinsaures Natron (neutrales).*

$NaO, C_4H_2O_5 + 2HO.$

Das weinsaure Natron erhält man in wasserhellen Krystallen, deren Habitus meistens, durch Vorherrschen des rhombischen Prismas, säulenartig ist. Die beobachteten Winkel sind (Fig. 58, 59 und 60):

Neigung von					berechnet:
Neigung von	Q	zu	M	= 127° 54·5′	
„ „	P	„	u	= 113° 17·75′	
„ „	M	„	M	= 104° 10′	. . . 104° 11′
„ „	M	„	M'	= 75° 50·5′	. . . 75° 49′
„ „	P	„	M	=	142° 5·5′
„ „	u	„	u'	=	133° 24·5′
„ „	u	„	u	=	46° 35·5′
„ „	P	„	v	= 130° 47·5′	. . . 130° 44′
„ „	u	„	v	= 162° 30·5′	. . . 162° 33·75′
„ „	Q	„	w	= 108° 37′	. . . 108° 32·5′
„ „	w	„	w	=	142° 55′
„ „	Q	„	x	= 123° 53′	. . . 123° 51·5′
„ „	x	„	x	= 112° 14′	. . . 112° 17′
„ „	w	„	x	= 164° 40′	. . . 164° 41′

Nimmt man jene rhombische Pyramide als Grundform an, welche die Basis mit dem Prisma M, den makrodiagonalen Hauptschnitt aber mit dem Doma w gemein hat, so ist ihr brachydiagonaler Hauptschnitt gleich dem des Domas u. Ihre Dimensionen sind:

Neigung der makrodiagonalen Polkante zur Axe = 71° 27·5′
„ „ brachydiagonalen „ „ „ = 66° 42·25′
„ „ Mittelkante zur Makrodiagonale = 37° 55·25′

Grösse der makrodiagonalen Polkante = 135° 36′
„ „ brachydiagonalen „ = 145° 45′
„ „ Mittelkante . . . . . = 57° 15′

$a : b : c = 1 : 2{\cdot}9811 : 2{\cdot}3224.$

Axenverhältnisse der einzelnen Gestalten:

1. Axenverhältniss von u . . . $a : \infty b : c$
2. „ „ w . . . $a : b : \infty c$
3. „ „ M . . . $\infty a : b : c$
4. „ „ v . . . $2a : \infty b : c$
5. „ „ x . . . $2a : b : \infty c$
6. „ „ P . . . $\infty a : \infty b : c$
7. „ „ Q . . . $\infty a : b : \infty c$.

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{u}{\bar{P}\infty}\,;\ \underset{v}{2\bar{P}\infty}\,;\ \underset{w}{\breve{P}\infty}\,;\ \underset{x}{2\breve{P}\infty}\,;$
   $\underset{M}{\infty P}\,;\ \underset{P}{\infty\bar{P}\infty}\,;\ \underset{Q}{\infty\breve{P}\infty}.$
2. „ Haidinger: $\underset{u}{\bar{D}}\,;\ \underset{v}{2\bar{D}}\,;\ \underset{w}{\breve{D}}\,;\ \underset{x}{2\breve{D}}\,;\ \underset{M}{\infty O}\,;\ \underset{P}{\infty\bar{D}}\,;\ \underset{Q}{\infty\breve{D}}.$
3. „ Mohs: $\underset{u}{\bar{P}r}\,;\ \underset{v}{\bar{P}r+1}\,;\ \underset{w}{\breve{P}r}\,;\ \underset{x}{\breve{P}r+1}\,;$
   $\underset{M}{P+\infty}\,;\ \underset{P}{\bar{P}r+\infty}\,;\ \underset{Q}{\breve{P}r+\infty}.$

Ausser dem vorherrschenden rhombischen Prisma findet man an den Krystallen dieser Species noch die Flächen des Makrodomas u, die eines zweiten Makrodomas v mit zweifacher Axe; die Flächen zweier Brachydomen w und x; das Makro- und das Brachypinakoid. Von diesen Gestalten sind die des rhombischen Prismas und des Domas u die gewöhnlichsten, die übrigen sind meistens sehr untergeordnet.

Die gewöhnlichsten Combinationen sind:

1. $\bar{P}\infty \,.\, \infty P$ . . . (Fig. 58.)
2. $\bar{P}\infty \,.\, 2\bar{P}\infty \,.\, \infty P \,.\, \infty\bar{P}\infty.$
3. $\bar{P}\infty \,.\, 2\bar{P}\infty \,.\, \breve{P}\infty \,.\, \infty P \,.\, \infty\bar{P}\infty$ . . . (Fig. 59.)
4. $\bar{P}\infty \,.\, 2\bar{P}\infty \,.\, \breve{P}\infty \,.\, 2\breve{P}\infty \,.\, \infty P \,.\, \infty\bar{P}\infty$
   $\infty\breve{P}\infty$ . . . (Fig. 60.)

Diejenigen Flächen an diesen Krystallformen, welche untergeordnet auftreten, sind vollkommen eben und glatt, die Flächen des rhombischen Prismas M jedoch meistens stark gestreift parallel den Kanten $\frac{M}{P}$.

Die Krystalle sind unvollkommen spaltbar parallel den Flächen des rhombischen Prismas; die Spaltungsflächen meistens durch muschligen Bruch unterbrochen. Sie haben Glasglanz, der zuweilen fettartig ist; sind vollkommen durchsichtig ... halbdurchsichtig; farblos ... weiss.

Die Härte beträgt 2·3.

Der Geschmack ist salzig.

Wenn die Krystalle in einer concentrirten Lösung, durch Abkühlen derselben, schnell entstehen, so sind es feine Nadeln, welche sich büschelförmig vereinigen und häufig wie die Radien einer Kugel von einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte ausgehen.

Diese Species ist in krystallographischer Beziehung schon von Haberle (Neues Journal der Chemie; herausgegeben von Gehlen, Band 5, Seite 538), Bernhardi (Neues Journal der Pharmacie von Trommsdorf, Band 7, Seite 35) und von Prevostaye (Ann. de Chimie et de Physique, Band 3, Seite 144) untersucht worden. Da jedoch von den oben aufgeführten Formen einige noch nicht beobachtet, die angegebenen Winkel aber ebenfalls von denen abweichen, welche von den genannten Naturforschern mitgetheilt wurden, so glaube ich, dass auch die mitgetheilten Daten einiges Interesse haben dürften.

Die Neigung von *M* zu *M* wurde bestimmt von:

Prevostaye	Haberle	Bernhardi
75° 10′	75° 30′	77° 19′
104° 50′	104° 30′	102° 41′

die Neigung von *u* zu *u*:

Prevostaye	Haberle	Bernhardi
132° 44′	133°	132° 19′
47° 16′	47°	47° 41′

Die Krystalle, welche mir zur Untersuchung dienten, wurden im Laboratorium des Herrn Professors Dr. A. Schrötter dargestellt.

18. Zweifach weinsaures Lithion.

$$LO, 2C_4 H_2 O_5 + 3HO.$$

Das zweifach weinsaure Lithion bildet eine Salzrinde, auf der die kleinen Krystalle aufsitzen. Die grössten unter diesen mögen ungefähr 2 Linien lang und eben so breit sein. Die Grundform

dieser Species ist ähnlich der Fig. 25. Die durch Messung bestimmten Winkel sind (Fig. 61):

			berechnet:
Neigung von *o* zu *P*	=	90° 0′	
„ „ *o* „ *M*	=	90° 0′	
„ „ *P* „ *M*	=	118° 12′	118° 24′
„ „ *M* „ *M*	=	123° 12′	
„ „ *M* „ *M′*	=	. . . .	56° 48′
„ „ *P* „ *N*	=	137° 8′	137° 14′
„ „ *N* „ *N*	=	. . . .	85° 32′
„ „ *P* „ *v*	=	113° 22′	
„ „ *v* „ *v*	=	. . . .	133° 16′
„ „ *v* „ *v′*	=	. . . .	46° 44′
„ „ *P* „ *w*	=	131° 0′	130° 50′
„ „ *w* „ *w*	=	. . . .	98° 20′

Wenn man jene rhombische Pyramide zur Grundform wählt, deren Mittelkanten durch das rhombische Prisma *M* abgestumpft werden und an deren makrodiagonalen Polkanten die Flächen des Domas *v* mit parallelen Combinationskanten erscheinen, so sind ihre Dimensionen folgende:

Neigung der makrodiagonalen Polkante zur Axe = 66° 38′
„ „ brachydiagonalen „ „ „ = 51° 22·5′
„ „ Mittelkante zur Brachydiagonale = 61° 36′

$a : b : c = 1 : 2{\cdot}3146 : 1{\cdot}2515.$

Von den oben angeführten Winkeln sind, wegen der Kleinheit der Krystalle, die an anderen Individuen gemessenen verschieden. So wurde die Kante $\frac{P}{w}$ = 131° 0′ und 130° 38′ gefunden. Für die Kanten $\frac{o}{P}$ und $\frac{o}{P'}$ erhielt ich an einem Krystalle die Werthe 90° 2′ und 89° 50′. Auch die Kanten $\frac{o}{M}$ und $\frac{o}{M'}$ wurden an einem Krystalle gemessen; sie gaben die Werthe 29° 55′ und 90° 20′.

Die der Rechnung zu Grunde gelegten Winkel $\frac{M}{M}$ und $\frac{P}{v}$ sind an gut ausgebildeten Krystallen bestimmt worden und ihre Grenzwerthe waren nicht mehr als 6 Minuten vom Mittelwerthe verschieden.

Axenverhältnisse der Gestalten:

1. Axenverhältniss von *o* . . .	$a : \infty b : \infty c$
2. „ „ *v* . . .	$a : b : \infty c$
3. „ „ *w* . . .	$2a : b : \infty c$

4. Axenverhältnisse von $M \ldots \infty a : b : c$
5. „ „ $N \ldots \infty a : b : 2c$
6. „ „ $P \ldots \infty a : b : \infty c$

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP}; \underset{v}{\breve{P}\infty}; \underset{w}{2\breve{P}\infty}; \underset{M}{\infty P};$ $\underset{N}{\infty\breve{P}2}; \underset{P}{\infty\breve{P}\infty}.$
2. „ Haidinger: $\underset{o}{o}; \underset{v}{\breve{D}}; \underset{w}{2\breve{D}}; \underset{M}{\infty O}; \underset{N}{\infty\breve{O}2}; \underset{P}{\infty\breve{D}}.$
3. „ Mohs: $\underset{o}{P-\infty}; \underset{v}{\breve{P}r}; \underset{w}{\breve{P}r+1}; \underset{M}{P+\infty};$ $\underset{N}{(\breve{P}+\infty)^3}; \underset{P}{\breve{P}r+\infty}.$

Die gewöhnlichsten Formen bestehen aus dem Brachypinakoide *P*, durch dessen Vorherrschen die Krystalle als kleine Täfelchen und Blättchen erscheinen; dem rhombischen Prisma *M*, durch dessen Vorherrschen die Krystalle nadelförmig werden; dem Doma *v* und dem basischen Pinakoide *o*. Die Flächen des zweiten rhombischen Prismas *N*, so wie die des zweiten Domas *w* sind immer untergeordnet.

Die Combinationen sind:

1. $oP . \infty P . \infty\breve{P}\infty$.
2. $oP . \breve{P}\infty . \infty P . \infty\breve{P}\infty$ (Fig. 61).
3. $oP . \breve{P}\infty . 2\breve{P}\infty . \infty P . \infty\breve{P}\infty$.
4. $oP . \breve{P}\infty . 2\breve{P}\infty . \infty P . \infty\breve{P}2 . \infty\breve{P}\infty$.

Die Flächen *P* erscheinen meistens vollkommen glatt, nur die des rhombischen Prismas zuweilen gebogen. Die Krystalle sind spaltbar parallel den Flächen des basischen Pinakoides, die Spaltungsflächen oft durch muschligen Bruch unterbrochen. Sie haben Glasglanz, besonders ausgezeichnet an den Flächen *P* und *M*, der an den Flächen *o* zuweilen fettartig ist; sind durchsichtig, in den zusammengesetzten Massen durchscheinend; farblos . . . weiss. Der Geschmack ist salzig. — Die Härte beträgt 2·5 ungefähr.

Die Krystalle erhielt ich von Herrn Dr. J. J. Pohl.

19. Weinsaures Manganoxydul-Kali.

Das weinsaure Manganoxydul bildet mit dem weinsauren Kali ein leicht lösliches Doppelsalz, welches in sehr dünnen Blättchen oder Nadeln krystallisirt, die ins rhombische Krystallsystem gehören. — Die Grundform ist ähnlich der rhombischen Pyramide Fig. 48.

Es wurden folgende Winkel bestimmt (Fig. 62):

		berechnet:
Neigung von P zu M	= 126° 4′	
„ „ v „ v	= 88° 28′	
„ „ M „ M	=	107° 52′
„ „ M „ M'	=	72° 8′
„ „ v „ o	= 134° 20′	134° 14′
„ „ v „ Q	=	135° 46′
„ „ P „ N	≐ 155° 30′	155° 24′
„ „ u „ u	= 106° 0′ (nahe)	

Die Dimensionen der Grundform sind, wenn man M als das zur Grundform gehörige rhombische Prisma, v aber als das zu ihr gehörige Brachydoma betrachtet:

Neigung der makrodiagonalen Polkante zur Axe = 53° 12′
„ „ brachydiagonalen „ „ „ = 44° 14′
„ „ Mittelkante zur Brachydiagonale = 53° 56′

$a : b : c = 1 : 1·3368 : 0·9736.$

Die an den Krystallen vorkommenden Gestalten sind: das rhombische Prisma M, ein zweites rhombisches Prisma N mit grösserer Brachydiagonale, das basische, brachydiagonale und makrodiagonale Pinakoid, und das Makrodoma v. Seltener sind die Flächen des Brachydomas u und die der rhombischen Pyramide p. Die Flächen dieser letzteren erscheinen zwischen dem Doma v und dem Pinakoide P mit parallelen Combinationskanten, erstere aber liegen an den Kanten dieser rhombischen Pyramide, ebenfalls mit parallelen Combinationskanten. — Die Flächen der rhombischen Pyramide scheinen überdies oft nur zur Hälfte aufzutreten, so dass die Formen wahrscheinlich geneigtflächig-hemiedrisch sind. — Da jedoch die Krystalle sehr klein und selten an beiden Enden vollständig ausgebildet sind, so konnte ich diesen hemiedrischen Charakter nie vollkommen ausgebildet beobachten.

Wegen der Kleinheit der Krystalle war auch die Bestimmung der Winkel unsicher.

Die der Rechnung zu Grunde gelegten Winkel habe ich aus folgenden Repetitionswerthen abgeleitet:

1. Neigung von v zu v:
88° 15′ ; 88° 20′ ; 88° 35′ ; 88° 26′ ; 88° 25′ ;
88° 45′ ; 88° 20′ ; 88° 30′ ; 88° 38′ ; 88° 25′.

2. Neigung von P zu M:

126° 5′ ; 126° 13′ ; 125° 48′ ; 126° 10′ ; 125° 58;
126° 0′ ; 126° 15′ ; 126° 8′ ; 125° 50′ ; 126° 20′.

Axenverhältnisse der Gestalten:

1. Axenverhältniss von o ... $a : \infty b : \infty c$
2. „ „ v ... $a : \infty b : c$
3. „ „ p ... $a : b : c$
4. „ „ M ... $\infty a : b : c$
5. „ „ N ... $\infty a : b : 3c$
6. „ „ P ... $\infty a : b : \infty c$
7. „ „ Q ... $\infty a : \infty b : c$

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP} ; \underset{v}{\bar{P}\infty} ; \underset{p}{P} ; \underset{u}{\breve{P}\infty} ; \underset{M}{\infty P} ; \underset{N}{\infty\breve{P}3}$;
$\underset{P}{\infty\breve{P}\infty} ; \underset{Q}{\infty\bar{P}\infty}$.
2. „ Haidinger: $\underset{o}{o} ; \underset{v}{\bar{D}} ; \underset{p}{O} ; \underset{u}{\breve{D}} ; \underset{M}{\infty O} ; \underset{N}{\infty\breve{O}3} ; \underset{P}{\infty\breve{D}}$;
$\underset{Q}{\infty\bar{D}}$.
3. „ Mohs: $\underset{o}{P - \infty} ; \underset{v}{\bar{P}r} ; \underset{p}{P} ; \underset{u}{\breve{P}r} ; \underset{M}{P + \infty}$;
$\underset{N}{(\breve{P} + \infty)^3} ; \underset{P}{\breve{P}r + \infty} ; \underset{Q}{\bar{P}r + \infty}$.

Durch Vorherrschen des Pinakoides P werden die Krystalle tafelförmig, durch Vorherrschen der Flächen der rhombischen Prismen hingegen nadelförmig.

Die beobachteten Combinationen sind:

1. $oP . \bar{P}\infty . \infty P . \infty\bar{P}\infty . \infty\breve{P}\infty$.
2. $oP . \breve{P}\infty . \frac{P}{2} . \infty P . \infty\breve{P}3 . \infty\bar{P}\infty . \infty\breve{P}\infty$.
3. $oP . \bar{P}\infty . P . \infty P . \infty\bar{P}\infty . \infty\breve{P}\infty$ ...... (Fig. 62).
4. $oP . \infty P . \breve{P}\infty . \bar{P}\infty$.

Die Begrenzungsflächen sind fast durchaus glatt und eben nur P, M und N zuweilen gebogen.

Betrachtet man die Krystalle einzeln, so sind sie farblos, in grösseren Mengen jedoch erscheinen sie gelblich gefärbt. Sie sind durchsichtig .. halbdurchsichtig; besitzen ausgezeichneten Glasglanz.

Ihr Geschmack ist schwach sauer.

Dieses Salz wurde mir vom Herrn Dr. J. J. Pohl zur Untersuchung übergeben.

20. *Salzsaures Thiosinäthylamin-Platinchlorid.*

$C_{12}H_{12}N_2S_2$, HCl + $PtCl_2$.

Diese von Dr. F. Hinterberger dargestellte Verbindung (Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kais. Akademie der Wissenschaften, Band 9, S. 249) bildet sehr kleine nadelförmige Krystalle von citronengelber Farbe, welche ins rhombische System gehören. Die gemessenen Winkel sind (Fig. 63):

		berechnet:
Neigung von *P* zu *M*	= 143° 43′	
„ „ *Q* „ *u*	= 109° 52′	
„ „ *u* „ *u*	= 140° 20′	140° 16′
„ „ *u* „ *u′*	=	39° 44′
„ „ *M* „ *Q*	= 126° 10′	126° 17′
„ „ *M* „ *M*	=	107° 26′
„ „ *M* „ *M′*	=	72° 34′
„ „ *P* „ *u*	= 90° 0′	

Die Abmessungen der als Grundform angenommenen rhombischen Pyramide sind, wenn man diese so wählt, dass ihre makrodiagonalen Polkanten durch die Flächen des Domas *u* abgestumpft werden, und an den Mittelkanten die Flächen des rhombischen Prismas *M* mit parallelen Combinationskanten erscheinen, folgende:

Neigung der makrodiagonalen Polkante zur Axe = 70° 8′
„ „ brachydiagonalen „ „ „ = 63° 47·5′
„ „ Mittelkante zur Brachydiagonale = 53° 43′

$a : b : c = 1 : 2{\cdot}7675 : 2{\cdot}0317.$

Die an den Krystallen vorkommenden Gestalten sind: das rhombische Prisma *M*, das Makrodoma *u*, das Makropinakoid *Q* und das Brachypinakoid *P*.

Die Axenverhältnisse dieser Gestalten sind:

1. Axenverhältniss von *u* ... $a : b : \infty c$
2. „ „ *M* ... $\infty a : b : c$
3. „ „ *Q* ... $\infty a : b : \infty c$
4. „ „ *P* ... $\infty a : \infty b : c$

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\check{P}\infty$ (*u*) ; ∞P (*M*) ; $\infty\check{P}\infty$ (*Q*) ; $\infty\bar{P}\infty$ (*P*).
2. „ Haidinger: $\check{D}$ (*u*) ; ∞O (*M*) ; $\infty\check{D}$ (*Q*) ; $\infty\bar{D}$ (*P*).
3. „ Mohs: $\check{P}r$ (*u*) ; $P+\infty$ (*M*) ; $\check{P}r+\infty$ (*Q*) ; $\bar{P}r+\infty$ (*P*).

Wie schon bemerkt, ist der Habitus der Krystalle prismatisch (nadelförmig) durch Vorherrschen der Pinakoide; das rhombische Prisma tritt gewöhnlich nur untergeordnet auf.

Es wurde die Combination Fig. 63 beobachtet:

$$\breve{P}\infty \,.\, \infty P \,.\, \infty \breve{P}\infty \,.\, \infty \bar{P}\infty.$$

Die Krystalle nehmen häufig einen monoklinoedrischen Charakter an; denn von den Flächen des Domas *u* ist oft nur eine vorhanden, wodurch die Nadeln schief abgeschnitten erscheinen.

Da die Krystalle mit dem einen Ende stets an ihrer Unterlage aufsitzen, so konnte ich nie beiderseits ausgebildete beobachten.

Die oben angegebenen der Rechnung zu Grunde gelegten Winkel wurden aus folgenden durch Repetition erhaltenen Werthen bestimmt:

Neigung von *P* zu *M*:

143° 38′ ; 143° 40′ ; 143° 45′ ; 143° 34′ ; 143° 48′;
143° 45′ ; 143° 50′ ; 143° 36′ ; 143° 52′ ; 143° 40′.

Neigung von *Q* zu *u*:

109° 50′ ; 109° 40′ ; 109° 58′ ; 110° 8′ ; 109° 48′;
109° 55′ ; 109° 45′ ; 109° 38′ ; 109° 56′ ; 110° 6′.

Die Krystalle, welche ich vom Herrn Dr. F. Hinterberger zur Untersuchung erhielt, hatten sich aus einer Lösung der Verbindung in Weingeist nach mehreren Monaten abgesetzt.

21. *Salzsaures Azophenylamin.*

$$C_{12}H_8O_4N_2Cl + 2\,HO.$$

Die Grundform dieser interessanten Species ist ähnlich der rhombischen Pyramide Fig. 36.

Die durch die Messung bestimmten Winkel sind (Fig. 64 und 65):

Neigung				gemessen	berechnet:
Neigung von	*P*	zu	*p*	= 120° 19·5′	
„ „	*o*	„	*p*	= 141° 44′	
„ „	*M*	„	*M′*	= 109° 48′	109° 42′
„ „	*o*	„	*P*	= 90° 0′	
„ „	*o*	„	*Q*	= 90° 0′	
„ „	*P*	„	*M*	=	125° 9′
„ „	*Q*	„	*M*	=	144° 51′
„ „	*M*	„	*M*	=	70° 18′
„ „	*p*	„	*p*	=	137° 58′
„ „	*p*	„	*p′*	=	119° 21′
„ „	*p*	„	p_1	= 76° 30′	76° 32′

Die Abmessungen der Grundform sind, wenn man die rhombische Pyramide p als solche wählt:

Neigung der makrodiagonalen Polkante zur Axe	=	65° 27′
„ „ brachydiagonalen „ „ „	=	57° 15′
„ „ Mittelkante zur Makrodiagonale	=	35° 23′
Grösse der makrodiagonalen Polkante	=	119° 21′
„ „ brachydiagonalen „	=	137° 58′
„ „ Mittelkante	=	76° 32′

$$a : b : c = 1 : 2{\cdot}1892 : 1{\cdot}5549.$$

Wegen des ausgezeichneten Glanzes, welchen die Krystalle haben, so wie der Ebenheit der Flächen halber sind die angeführten der Rechnung zu Grunde gelegten Winkel genau gemessen. Das Fadenkreuz des Fernrohres wurde von den meisten Flächen vollkommen reflectirt, und die an verschiedenen Krystallen gemessenen Winkel der rhombischen Pyramide differirten von den hier angegebenen um nicht mehr als 3 bis 5 Minuten.

Die Winkel der Prismen jedoch habe ich, weil die Flächen immer gekrümmt sind, nicht so genau bestimmen können.

Die an den Krystallen vorkommenden Gestalten sind: die rhombische Pyramide p, das basische Pinakoïd o, ein rhombisches brachydiagonales Prisma M und die beiden Pinakoide P und Q.

Axenverhältnisse dieser Gestalten:

1.	Axenverhältniss von p ...	$a : b : c$
2.	„ „ o ...	$a : \infty b : \infty c$
3.	„ „ M ...	$\infty a : b : 2c$
4.	„ „ Q ...	$\infty a : b : \infty c$
5.	„ „ P ...	$\infty a : \infty b : c$

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP};\ \underset{p}{P};\ \underset{M}{\infty\breve{P}2};\ \underset{Q}{\infty\breve{P}\infty};\ \underset{P}{\infty\bar{P}\infty}.$

2. „ Haidinger: $\underset{o}{o};\ \underset{p}{O};\ \underset{M}{\infty\breve{O}2};\ \underset{Q}{\infty\breve{D}};\ \underset{P}{\infty\bar{D}}.$

3. „ Mohs: $\underset{o}{P-\infty};\ \underset{p}{P};\ \underset{M}{(\breve{P}+\infty)^2};\ \underset{Q}{\breve{P}r+\infty};\ \underset{P}{\bar{P}r+\infty}.$

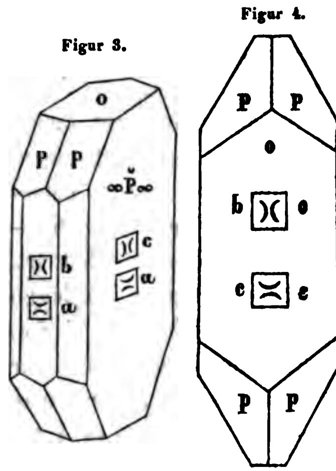
Der Habitus der Krystalle ist säulenförmig oder, wenn sie aus concentrirten heissen Lösungen erhalten werden, nadelförmig. In manchen Fällen erhalten die Krystalle durch das Verschwinden von zwei Flächen der Pyramide ein monoklinoedrisches Aussehen.

Combinationen wurden beobachtet:

1. $oP . P . \infty\breve{P}2 . \infty\breve{P}\infty$.
2. $oP . P . \infty\breve{P}2 . \infty\breve{P}\infty . \infty\bar{P}\infty$. . . . (Fig. 64 und 65.)

Beschaffenheit der Oberfläche: die Flächen der rhombischen Pyramide und die des basischen Pinakoides immer vollkommen eben und glatt; die des rhombischen Prismas und Makropinakoides hingegen gekrümmt; das Brachypinakoid ist ebenfalls nur selten eben, meistens uneben.

Der Glanz ist im Allgemeinen Glasglanz; die Farbe der Krystalle aber bräunlichroth. — Die Krystalle sind pleochromatisch und zeigen eigenthümliche Oberflächenfarben. — Sie sind spaltbar parallel zu oP, jedoch nicht sehr vollkommen; noch unvollkommener parallel zu $\infty\breve{P}\infty$.



Der Geschmack ist stark zusammenziehend, schwach sauer. — Die Härte beträgt nahe 2.

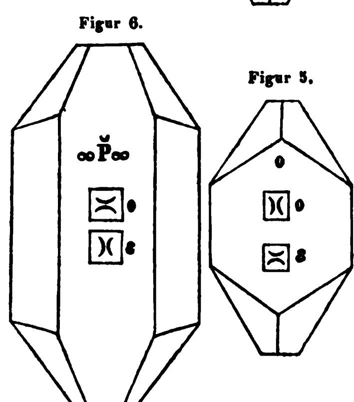
Herr Sectionsrath Haidinger hatte die Güte, mir die Bestimmungen des optischen Verhaltens dieser Krystalle mitzutheilen:

A. Körperfarben (Fig. 3 und 4):

a) gelblichbraun, wie brasilianischer Turmalin, lichtester Ton.

b) dunkel röthlichbraun; beide Töne so dunkel, dass kein Unterschied
c) wahrzunehmen.

Nach dem Absorptionsgesetze zu schliessen, sollte *b* der dunkelste sein, dem die Polarisationsrichtung der vorwaltenden Oberflächenfarbe entspricht.



B. Oberflächenfarben (Fig. 5 und 6):

1. Auf oP *(o)* blau, polarisirt in der Richtung des Durchschnittes von oP mit $\infty\breve{P}\infty$, d. h. der Brachydiagonale der Basis von oP parallel.

2. Auf oP (ε) ganz schwach blau, polarisirt in der Richtung senkrecht auf die vorhergehende, nach dem Durchschnitte von oP mit $\infty \bar{P} \infty$, oder nach der Makrodiagonale der Basis oP; eigentlich nur eine Spur.

3. $\infty \bar{P} \infty$ blau, polarisirt in der Richtung der Axe. — Das Blau ist besonders schön hoch lasurblau bei grösseren Einfallswinkeln.

4. $\infty \breve{P} \infty$ ganz schwach doch deutlich blau, polarisirt in der Richtung der Axe.

Aufpolirt erscheint die Oberflächenfarbe in allen Azimuthen sehr schön lasurblau, die Körperfarbe orangebraun. — Diesen Angaben habe ich nur noch hinzuzufügen, dass ich an sehr dünnen Blättchen, welche senkrecht zur Axe gebrochen wurden, *c* als dunkel-braunroth, *b* hingegen etwas dunkler ins Blutrothe geneigt beobachtet habe.

Die Krystalle verdanke ich Herrn Professor Dr. J. Gottlieb, der diese Verbindung zuerst dargestellt hat.

Man erhält sie, wenn man das rohe Azophenylamin mit einem Ueberschusse von verdünnter Salzsäure kocht. Das noch mit einem dunkel schmutziggrünen krystallinischen Körper verunreinigte chlorwasserstoffsaure Azophenylamin wird wiederholt in verdünnter Salzsäure gelöst und die Flüssigkeit von dem bleibenden Rückstande abfiltrirt.

Aus heissen concentrirten, viel freie Säure haltenden Lösungen erhält man auf diese Weise feine Nadeln von gelbbrauner Farbe. Verdünnte Lösungen geben beim Erkalten deutlichere, dunkler gefärbte Krystalle. Am schönsten erhält man das Salz, wenn man eine verdünnte saure Lösung langsam verdunsten lässt, wo es 4 bis 5 Millm. lange, oft zu Drusen vereinigte Prismen bildet. — Die sauren Lösungen des Salzes sind braungrün gefärbt.

Stehen die Krystalle längere Zeit über Schwefelsäure, so geht das Wasser fort und das gepulverte Salz wird lichtbraun und glanzlos (Annalen der Chemie und Pharmacie, Band 85, Seite 29).

Auch nach längerem Aufbewahren an warmen Orten verwittern die Krystalle.

22. *Morphin.*

$$C_{34}H_{19}NO_6 + 2HO.$$

Die Krystalle dieser Verbindung sind rhombische Prismen, welche mit den Flächen eines Domas enden.

Die Winkel sind (Fig. 66): berechnet:

Neigung von P zu M	=	116° 33·5′		
„ „ v „ v	=	130° 11·5′		
„ „ M „ M	=	126° 54′	.....	126° 53′
„ „ M „ M'	=	....		53° 7′
„ „ P „ v	=	114° 53′	.....	114° 54·25′
„ „ v „ v'	=	....		49° 48·5′

Wenn man jene rhombische Pyramide als Grundform wählt, deren Mittelkanten durch die Flächen des Prismas M abgestumpft werden und an dessen makrodiagonalen Polkanten die Flächen des Domas v mit parallelen Combinationskanten erscheinen, so sind ihre Abmessungen:

Neigung der makrodiagonalen Polkante zur Axe	=	65° 5·75′
„ „ brachydiagonalen „ „ „	=	47° 6·75′
„ „ Mittelkante zur Makrodiagonale	=	26° 33·5′
Grösse der makrodiagonalen Polkante	=	99° 46·5′
„ „ brachydiagonalen „	=	142° 25·5′
„ „ Mittelkante	=	92° 9·5′

$$a : b : c = 1 : 2 \cdot 1539 : 1 \cdot 0766.$$

Die an den Combinationen vorkommenden Gestalten sind: das rhombische Prisma (M), das brachydiagonale Doma (v) und das Brachypinakoid (P).

Axenverhältnisse dieser Gestalten:

1. Axenverhältniss von v ... $a : b : \infty c$
2. „ „ M ... $\infty a : b : c$
3. „ „ P ... $\infty a : b : \infty c$

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{v}{\breve{P}\infty}\,;\ \underset{M}{\infty P}\,;\ \underset{P}{\infty\breve{P}\infty}.$
2. „ Haidinger: $\underset{v}{\breve{D}}\,;\ \underset{M}{\infty O}\,;\ \underset{P}{\infty\breve{D}}.$
3. „ Mohs: $\underset{v}{\breve{P}r}\,;\ \underset{M}{P+\infty}\,;\ \underset{P}{\breve{P}r+\infty}.$

Der Habitus der Krystalle ist meistens kurz-säulenförmig, seltener nadelförmig; zuweilen auch, durch gleichförmige Ausbildung der Flächen des rhombischen Prismas und des Domas, oktaeder-ähnlich.

Es treten gewöhnlich nur die angeführten Gestalten mit einander in Combination. Die Combination erhält also die Bezeichnung:

$$\breve{P}\infty \,.\, \infty P \,.\, \infty\breve{P}\infty.$$

Da die Flächen an den Krystallen meistens vollkommen eben und gut spiegelnd sind, so waren die Kanten, an denen die oben angegebenen Winkel gemessen wurden, vollkommen scharf ausgebildet.

Die einzelnen Repetitionswerthe sind:

Neigung von *P* zu *M*:

116° 33′ ; 116° 33·5′ ; 116° 32·5′ ; 116° 34·5′;
116° 34·5′ ; 116° 32′ ; 116° 33·5′ ; 116° 35′.

Neigung von *v* zu *v*:

130° 12·5′ ; 130° 10′ ; 130° 11·5′ ; 130° 12′;
130° 10·5′ ; 130° 9·5′ ; 130° 13′ ; 130° 12′.

Die Krystalle haben vollkommenen Glasglanz. Sie sind farblos; durchsichtig.

Ihr Geschmack ist unangenehm bitter; die Härte etwas grösser als die vom Steinsalz.

Obwohl die Krystalle schon von Brooke untersucht und ins rhombische System eingereiht wurden (Annals of Philosophy new series, Band VI, Seite 118), so werden dieselben, selbst in den grösseren chemischen Werken, immer noch als kleine Oktaeder oder als rektanguläre Säulen beschrieben.

Die von Brooke a. a. O. mitgetheilten Winkel sind:

Neigung von *M* zu *M′* = 127° 20′
" " *P* " *M* = 116° 20′
" " *P* " *u* = 132° 20′
" " *u* " *u* = 95° 20′

u ist also das Makrodoma, wofür ich:

Neigung von *u* zu *u* = 94° 13·5′

gefunden habe.

23. *Opianin.*

$C_{66} H_{36} N_2 O_{21}$.

Diese Basis wurde zuerst von meinem Freunde Dr. Hinterberger dargestellt. Die von mir untersuchten Krystalle gehören dem rhombischen Systeme an. Die Winkel an den Krystallen sind (Fig. 67, 68 und 69):

		berechnet:
Neigung von *P* zu *v*	= 116° 4·5′	
" " *v* " *v*	= 127° 51′	
" " *v* " *v′*	=	52° 9′
" " *p* " *v*	= 155° 12′	

			berechnet:
Neigung von p zu Q	=	114° 48′	
„ „ p „ Q'	=	....	65° 12′
„ „ p „ p'	=	130° 24′	
„ „ M „ M'	=	87° 8′	
„ „ M „ M	=	92° 52′	
„ „ P „ M	=	....	133° 34′
„ „ Q „ M	=	....	136° 26′
„ „ P „ N	=	175° 0′	
„ „ P „ L	=	155° 12′	
„ „ P „ K	=	96° 50′	
„ „ P „ N'	=	5° 0′	
„ „ p „ p	=	....	132° 58′
„ „ p „ p_1	=	....	70° 45′

Betrachtet man p als die Grundform, so sind die Dimensionen derselben folgende:

Neigung der makrodiagonalen Polkante zur Axe = 63° 55·5′
„ „ brachydiagonalen „ „ „ = 62° 46·5′
„ „ Mittelkante zur Makrodiagonale . . = 43° 34′
Grösse der makrodiagonalen Polkante . . . . . = 130° 24′
„ „ brachydiagonalen „ . . . . . = 132° 58′
„ „ Mittelkante . . . . = 70° 45′

$$a : b : c = 1 : 2{\cdot}0435 : 1{\cdot}9437.$$

Die beobachteten Gestalten sind:

Die rhombische Pyramide p, an deren makrodiagonalen Polkanten das Doma o mit parallelen Combinationskanten erscheint; das rhombische Prisma M, welches die Mittelkanten der Grundform entfernt; die beiden Diagonal-Pinakoide P und Q; sehr untergeordnet treten zuweilen die Flächen der rhombischen Prismen K, L und N auf.

Axenverhältnisse dieser Gestalten:

1. Axenverhältniss von p . . . $a : b : c$
2. „ „ v . . . $a : b : \infty c$
3. „ „ M . . . $\infty a : b : c$
4. „ „ L . . . $\infty a : b : \frac{3}{4} c$
5. „ „ N . . . $\infty a : b : 12 c$
6. „ „ K . . . $\infty a : 8 b : c$
7. „ „ Q . . . $\infty a : \infty b : c$
8. „ „ P . . . $\infty a : b : \infty c$

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{p}{P}$; $\underset{v}{\breve{P}\infty}$; $\underset{M}{\infty P}$; $\underset{L}{\infty P \frac{5}{4}}$;
$\underset{N}{\infty \breve{P} 12}$; $\underset{K}{\infty \bar{P} 8}$; $\underset{Q}{\infty \bar{P} \infty}$; $\underset{P}{\infty \breve{P} \infty}$.

2. „ Haidinger: $\underset{p}{O}$; $\underset{v}{\breve{D}}$; $\underset{M}{\infty O}$; $\underset{L}{\infty \breve{O} \frac{5}{4}}$;
$\underset{N}{\infty \breve{O} 12}$; $\underset{K}{\infty \bar{O} 8}$; $\underset{Q}{\infty \bar{D}}$; $\underset{P}{\infty \breve{D}}$.

3. „ Mohs: $\underset{p}{P}$; $\underset{v}{\breve{P}r}$; $\underset{M}{P+\infty}$; $\underset{L}{(\breve{P}+\infty)^{\frac{5}{4}}}$;
$\underset{N}{(\breve{P}+\infty)^{12}}$; $\underset{K}{(\bar{P}+\infty)^{8}}$; $\underset{Q}{\bar{P}r+\infty}$
$\underset{P}{\breve{P}r+\infty}$.

Die Krystalle sind entweder nadelförmig oder durch Vorherrschen der Flächen P lang-tafelförmig. Die Flächen der Pyramide sind selten vollzählig und selbst wenn dies der Fall ist, sind die zu dem einen rhombischen Sphenoide gehörigen Flächen grösser als die des anderen. Die Figuren 67 und 68 zeigen zwei Krystalle, die ich rund herum ausgebildet beobachtet habe. Fig. 69 zeigt die Horizontalprojection der Krystalle in holoedrischer Ausbildung.

Die beobachteten Combinationen sind:

1. $\breve{P}\infty \,.\, \frac{P}{2} \,.\, \infty P \,.\, \infty \breve{P}\infty \,.\, \infty \bar{P}\infty$ .... (Fig. 67).
2. $\breve{P}\infty \,.\, \frac{P}{2} \,.\, -\frac{P}{2} \,.\, \infty P \,.\, \infty \breve{P}\infty \,.\, \infty \bar{P}$ .... (Fig. 68).
3. $\breve{P}\infty \,.\, P \,.\, \infty P \,.\, \infty \breve{P} 12 \,.\, \infty \bar{P} 8 \,.\, \infty \breve{P}\infty \,.\, \infty \bar{P}\infty$. (Fig. 69).
4. $\breve{P}\infty \,.\, \frac{P}{2} \,.\, \infty P \,.\, \infty \bar{P} 8 \,.\, \infty \breve{P} \frac{5}{4} \,.\, \infty \breve{P}\infty$.

Die Oberfläche ist grösstentheils eben, nur die Flächen der rhombischen Prismen, zuweilen auch die des Pinakoides P sind parallel den Kanten $\frac{\infty P}{\infty P \infty}$ gestreift. In dieser Streifung treten dann sehr untergeordnet die Flächen der rhombischen Prismen K, L und N auf.

Die Krystalle sind spaltbar: parallel den Flächen $\infty \breve{P} \infty$ vollkommen; unvollkommen hingegen parallel zu oP, welches Pinakoid als Krystallgestalt nicht beobachtet wurde; noch weniger vollkommen parallel zu $\infty \bar{P} \infty$. Der Bruch ist muschlig.

Die Krystalle sind vollkommen durchsichtig und farblos, und besitzen demantartigen Glasglanz.

24. *Narcotin.*

$C_{46}\ H_{25}\ NO_{14}$.

Vom Herrn Sectionsrathe Haidinger erhielt ich Narcotin zur Untersuchung. Die Krystalle, welche die Formen sehr zarter Nadeln und dünner Blättchen hatten, waren hinreichend scharf ausgebildet, um die Messung vorzunehmen. Als ich jedoch später die Opianinkrystalle untersuchte, fand ich, dass ihre Form ganz mit denen des von mir untersuchten Narcotins übereinstimmte. Ich suchte daher noch andere Narcotinkrystalle zu erhalten; allein alle bestimmbaren Krystalle, die mir als Narcotin übergeben wurden, stimmten in der Form mit dem des Opianins überein. — Es sind also nur die zwei Fälle denkbar: Entweder sind Narcotin und Opianin isomorph, oder die bestimmbaren Krystalle in den von mir untersuchten Narkotinsorten waren Opianin. — Der Isomorphismus dieser Basen muss daher, bis ich in der Lage bin, Verlässlicheres über diesen Gegenstand mitzutheilen, als zweifelhaft hingestellt werden.

25. *Strychnin.*

$C_{42}\ H_{22}\ N_2\ O_4 + 2\ HO$.

Die an den Krystallen dieser Verbindung gemessenen Winkel sind (Fig. 70 und 71):

		berechnet:
Neigung von *M* zu *M* =	90° 50·75′	
„ „ *M* „ *M′* = ...		89° 9·25′
„ „ *M* „ *w* =	118° 28·5′	
„ „ *v* „ *v′* =	93° 30′	93° 35′
„ „ *w* „ *w′* =	94° 28′	94° 25·5′

Wählt man die Grundform so, dass das Prisma *M*, das Doma *v* und das Doma *w* die Kanten derselben abstumpfen, so sind ihre Abmessungen folgende:

Neigung der makrodiagonalen Polkante zur Axe =	47° 12·75′
„ „ brachydiagonalen „ „ „ =	46° 47·5′
„ „ Mittelkante zur Makrodiagonale =	44° 34·5′
Grösse der makrodiagonalen Polkante ..... =	110° 50′
„ „ brachydiagonalen „ ..... =	111° 59·5′
„ „ Mittelkante .... =	105° 39′

$$a : b : c = 1 : 1{\cdot}0804 : 1{\cdot}0645.$$

An den Krystallen habe ich folgende Gestalten beobachtet: Das rhombische Prisma *M*, das Makrodoma *v* und das Brachydoma *w*.

Die Axenverhältnisse dieser Gestalten sind:

1. Axenverhältniss von *v* . . . . $a : \infty b : c$
2. „ „ *w* . . . . $a : b : \infty c$
3. „ „ *M* . . . . $\infty a : b : c$

Der Habitus der Krystalle ist meistens kurz-säulenförmig.

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{v}{\bar{P}\infty}\ ;\ \underset{w}{\breve{P}\infty}\ ;\ \underset{M}{\infty P}$.
2. „ Haidinger: $\underset{v}{\bar{D}}\ ;\ \underset{w}{\breve{D}}\ ;\ \underset{M}{\infty O}$.
3. „ Mohs: $\underset{v}{\bar{P}r}\ ;\ \underset{w}{\breve{P}r}\ ;\ \underset{M}{P + \infty}$.

Die beobachteten Combinationen sind:

1. $\bar{P}\infty . \infty P$; 2. $\breve{P}\infty . \infty P$;
3. $\bar{P}\infty . \breve{P}\infty . \infty P$.

Die Krystalle haben vollkommen ebene und glänzende Flächen.

Sie sind durchsichtig . . . durchscheinend; farblos . . . weiss. Aus einer concentrirten Lösung scheiden sie sich als ein feines körniges Pulver ab.

Der Geschmack ist stark bitter; die Härte nahe der des Steinsalzes gleich.

Die Krystalle dieser Basis erhielt ich vom Herrn Sectionsrath Haidinger zur Untersuchung.

26. *Schwefelsaures Strychnin.*

$S\overset{+}{r}, SO_3 + 8\ HO$.

Die Krystalle dieses Salzes gehören in das rhombische System. Es wurden folgende Winkel bestimmt (Fig. 73, 74 und 75):

Neigung					berechnet:
Neigung von	*P* zu	*M*	=	107° 14′	
„ „	*M* „	*M*	=	145° 30′ . . .	145° 32′
„ „	*M* „	*M′*	=	. . . .	34° 28′
„ „	*P* „	*v*	=	137° 48′	
„ „	*v* „	*v*	=	. . . .	84° 24′
„ „	*P* „	*v′*	=	. . . .	42° 12′
„ „	*P* „	*x*	=	118° 40′ . . .	118° 49′
„ „	*P* „	*z*	=	99° 50′ . . .	99° 45·5′
„ „	*P* „	*N*	=	121° 45′ . . .	121° 49′

Die Grundform Fig. 72 hat, wenn man sie so wählt, dass sie die Basis mit dem rhombischen Prisma *M* und den makrodiagonalen

Hauptschnitt mit dem Doma *v* gemein hat, folgende Abmessungen:

Neigung der makrodiagonalen Polkante zur Axe	=	42° 12′
„ „ brachydiagonalen „ „ „	=	15° 42·5′
„ „ Mittelkante zur Makrodiagonale	=	17° 14′
Grösse der makrodiagonalen Polkante	=	45° 26′
„ „ brachydiagonalen „	=	146° 45′
„ „ Mittelkante	=	149° 56′

$$a : b : c = 1 : 0{\cdot}9067 : 0{\cdot}2813.$$

Folgende Gestalten wurden beobachtet: das rhombische Prisma *M*, das Brachydoma *v* und das Brachypinakoid *P*. Untergeordnet treten die Flächen eines brachydiagonalen Prismas und die zweier Brachydomen auf.

Die Axenverhältnisse dieser Gestalten sind:

1. Axenverhältniss von v . . . $a : b : \infty c$
2. „ „ x . . . $\frac{1}{3} a : b : \infty c$
3. „ „ z . . . $\frac{5}{33} a : b : \infty c$
4. „ „ M . . . $\infty a : b : c$
5. „ „ N . . . $\infty a : b : 2 c$
6. „ „ P . . . $\infty a : b : \infty c$

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{v}{\breve{P}\infty}\,;\ \underset{x}{\tfrac{1}{3}\breve{P}\infty}\,;\ \underset{z}{\tfrac{5}{33}\breve{P}\infty}\,;\ \underset{M}{\infty P}\,;\ \underset{N}{\infty\breve{P}2}\,;\ \underset{P}{\infty\breve{P}\infty}.$
2. „ Haidinger: $\underset{v}{\breve{D}}\,;\ \underset{x}{\tfrac{1}{3}\breve{D}}\,;\ \underset{z}{\tfrac{5}{33}\breve{D}}\,;\ \underset{M}{\infty O}\,;\ \underset{N}{\infty\breve{O}2}\,;\ \underset{P}{\infty\breve{D}}.$
3. „ Mohs: $\underset{v}{\breve{P}r}\,;\ \underset{x}{\breve{P}r-1}\,;\ \underset{z}{\tfrac{5}{4}\breve{P}r-3}\,;\ \underset{M}{P+\infty}\,;\ \underset{N}{(\breve{P}+\infty)^3}\,;\ \underset{P}{\breve{P}r+\infty}.$

Der Habitus der Krystalle ist meistens nadelförmig, häufig kurzsäulenförmig, zuweilen auch durch Vorherrschen der Flächen des Pinakoides *x* tafelförmig. Oft findet man Krystalle, welche dadurch, dass zwei parallele Flächen des rhombischen Prismas *M* wegbleiben, einen monoklinoedrischen Charakter annehmen.

Die beobachteten Combinationen sind:

1. $\infty P . \breve{P}\infty . \infty\breve{P}\infty$ . . . (Fig. 73.)
2. $\breve{P}\infty . \tfrac{1}{3}\breve{P}\infty . \frac{\infty P}{2} . \infty\breve{P}\infty$ . . . (Fig. 74.)
3. $\breve{P}\infty . \tfrac{1}{3}\breve{P}\infty . \tfrac{5}{33}\breve{P}\infty . \infty P . \infty\breve{P}2 . \infty\breve{P}\infty$. (Fig. 75.)

Die Flächen der verticalen Prismen sind, wenn beide in Combination erscheinen, der Axe parallel gestreift. — Die Streifung an den Domenflächen aber geht parallel den Kanten $\frac{\breve{P}\infty}{\infty\breve{P}\infty}$.

Die Krystalle sind farblos, vollkommen durchsichtig, besitzen Glasglanz, der an den Flächen $\infty\breve{P}\infty$ perlmutterartig ist. — Die Härte ist etwas grösser als die des Steinsalzes.

Auch die Krystalle dieses Salzes wurden mir vom Herrn Sectionsrathe Haidinger zur Untersuchung übergeben.

27. *Caffein-Quecksilbercyanid.*

$C_{16}H_{10}N_4O_4 + 2HgC_2N.$

Diese Verbindung wurde zuerst von den Herren G. Kohl und A. Swoboda in Hinterberger's Laboratorium dargestellt (Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, Band 9, Seite 252).

Die Krystalle scheiden sich aus einer Mischung, welche aus einer heissen Lösung von Caffein in Weingeist und einer wässrigen Lösung des Cyanquecksilbers besteht, beim Abkühlen ab. Sie sind im kalten Wasser und Alkohol schwer löslich.

Die sich abscheidenden Krystalle sind klein, nadelförmig, vollkommen durchsichtig und farblos . . . durchscheinend und weiss. Ihr Geschmack ist sehr bitter. Die Prismen erscheinen an den Enden selten vollständig ausgebildet. Die Pinakoidflächen, welche die stumpfen Kanten des Prismas entfernen, sind meistens unvollkommen ausgebildet und in der Mitte ausgehöhlt.

Die durch Messung bestimmten Kanten sind (Fig. 76):

				berechnet:
Neigung von	*M*	zu *Q*	= 115° 7·5′	
„ „	*M*	„ *M*	= 129° 58′ . . .	129° 45′
„ „	*M*	„ *M′*	=	50° 15′
„ „	*p*	„ *Q*	= 96° 16′ bis 6′	
„ „	*p*	„ *p*	= 100° 36′	

Wählt man die Grundform so, dass ihre Mittelkanten durch das rhombische Prisma *M* abgestumpft werden und ihr brachydiagonaler Hauptschnitt mit dem der rhombischen Pyramide *p* übereinstimmt, so ist ihr Axenverhältniss:

$$a : b : c = 1 : 1{\cdot}7851 : 0{\cdot}8381.$$

Die vorkommenden Gestalten sind:

Das rhombische Prisma *M*, die Makropyramide *p* und das Makropinakoid *Q*.

Axenverhältnisse dieser Gestalten:

1. Axenverhältniss von *p* . . . $a : 4b : c$
2. „ „ *M* . . . $\infty a : b : c$
3. „ „ *Q* . . . $\infty a : \infty b : c$

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{p}{\bar{P}4} ; \underset{M}{\infty P} . \underset{Q}{\infty \bar{P} \infty}$.
2. „ Haidinger: $\underset{p}{\bar{O}4} ; \underset{M}{\infty O} ; \underset{Q}{\infty \bar{D}}$.
3. „ Mohs: $\underset{p}{(\bar{P}-2)^4} ; \underset{M}{P+\infty} ; \underset{Q}{\bar{P}r+\infty}$.

An den ausgebildeten Krystallen sind alle angeführten Gestalten mit einander in Combination:

$$\bar{P}4 . \infty P . \infty \bar{P} \infty.$$

Weil die Krystalle sehr klein sind, so habe ich auch an verschiedenen Individuen die Winkel verschieden gross gefunden. Einzelne Werthe unterscheiden sich von den oben angegebenen um 1°.

28. *Salzsaures Glycocoll.*

$C_4NH_5O_4$, HCl + HO.

An den Krystallen dieser Verbindung wurden folgende Winkel bestimmt (Fig. 77, 78 und 79):

		gerechnet:
Neigung von *P* zu *N*	= 119° 6′	
„ „ *N* „ *N′*	= 58° 10′	58° 12′
„ „ *N* „ *N*	=	121° 48′
„ „ *P* „ *M*	= 105° 30′	105° 33′
„ „ *M* „ *M*	= 149° 0′	148° 54′
„ „ *M* „ *M′*	=	31° 6′
„ „ *P* „ *v*	= 114° 10′	114° 14′
„ „ *v* „ *v*	= 131° 32′	
„ „ *v* „ *v′*	=	48° 28′
„ „ *u* „ *u*	= 95° 52′	96° 0′
„ „ *P* „ *u*	= 132° 4′	132° 0′
„ „ *u* „ *u′*	=	84° 0′

Nimmt man jene rhombische Pyramide *p*, an deren Mittelkante das Prisma *M* mit parallelen Combinationskanten erscheint und deren

makrodiagonale Polkanten durch die Flächen des Domas u abgestumpft werden, zur Grundform, so hat diese folgende Abmessungen:

Neigung der makrodiagonalen Polkante zur Axe = 48° 0′
„ „ brachydiagonalen „ „ „ = 17° 11′
„ „ Mittelkante zur Makrodiagonale = 15° 33′

$a : b : c = 1 : 1 \cdot 1108 : 0 \cdot 3091.$

Die Krystalle habe ich vollkommen ausgebildet beobachtet, und da die Flächen der Prismen und Domen das Licht gut reflectiren, so sind auch die oben angegebenen Winkel sehr genau bestimmt. Die der Rechnung zu Grunde gelegten Winkel wurden an Krystallen gemessen, an denen die Flächen P, N und v das Fadenkreuz des Fernrohres vollkommen reflectirten.

Die Combinationen bestehen aus folgenden Gestalten: der rhombischen Pyramide p, welche mit dem rhombischen Prisma M horizontale Combinationskanten hervorbringt und zu deren makrodiagonalen Polkanten das Doma u mit parallelen Combinationskanten auftritt; einem zweiten Brachydoma v mit kürzerer Axe; einem zweiten brachydiagonalen rhombischen Prisma und den beiden Pinakoiden P und Q. Ausser diesen Gestalten habe ich an einigen Krystallen noch eine Pyramide beobachtet, deren Flächen jedoch zu klein waren um ihre Winkel zu bestimmen. Sie bringt mit dem Prisma N nahe horizontale Combinationskanten hervor, hat also wahrscheinlich mit diesem gleiche Basis.

Axenverhältnisse der Gestalten:

1. Axenverhältniss von $p \ldots a : b : c$
2. „ „ $v \ldots \frac{1}{2} a : b : \infty c$
3. „ „ $u \ldots a : b : \infty c$
4. „ „ $M \ldots \infty a : b : c$
5. „ „ $N \ldots \infty a : b : 2 c$
6. „ „ $P \ldots \infty a : b : \infty c$
7. „ „ $Q \ldots \infty a : \infty b : c$

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{p}{P} ; \underset{v}{\tfrac{1}{2} \breve{P} \infty} ; \underset{u}{\breve{P} \infty} ; \underset{M}{\infty P} ; \underset{N}{\infty \breve{P} 2} ;$
$\underset{P}{\infty \breve{P} \infty} ; \underset{Q}{\infty \bar{P} \infty} .$

2. „ Haidinger: $\underset{p}{O} ; \underset{v}{\tfrac{1}{2} \breve{D}} ; \underset{u}{\breve{D}} ; \underset{M}{\infty O} ; \underset{N}{\infty \breve{O} 2} ; \underset{P}{\infty \breve{D}} ;$
$\underset{Q}{\infty \bar{D}} .$

3. Nach **Mohs**: $\underset{p}{P}; \underset{v}{\breve{P}r - 1}; \underset{u}{\breve{P}r}; \underset{M}{P + \infty}; \underset{N}{(\breve{P} + \infty)^2};$
$\underset{P}{\breve{P}r + \infty}; \underset{Q}{\bar{P}r + \infty}.$

Der Habitus der Krystalle ist kurz-säulenförmig und zwar sowohl durch Vorherrschen des rhombischen Prismas M und des Pinakoides P, als auch durch Vorherrschen der Domen v und u und des Pinakoides P. Die Flächen der Pyramide sind überdies selten vollzählig, und selbst wenn dieses der Fall ist, sind die zu dem einen rhombischen Sphenoide gehörigen grösser als die 4 anderen. Diese Pyramide tritt daher immer hemiedrisch auf, wie die Zeichnungen Fig. 77 (deren Horizontal-Projection Fig. 78 ist) und 79 zeigen. Diese hemiedrische Ausbildung wurde an Krystallen, die rund herum ausgebildet waren, beobachtet.

Die beobachteten Combinationen sind:

1. $\frac{P}{2} . \breve{P}\infty . \infty P . \infty \breve{P} \infty.$
2. $\frac{P}{2} . \frac{1}{2}\breve{P}\infty . \breve{P}\infty . \infty P . \infty \breve{P} 2 . \infty \breve{P} \infty$ . . . (Fig. 77.)
3. $\frac{P}{2} . \frac{1}{2}\breve{P}\infty . \infty P . \infty \breve{P} 2 . \infty \breve{P} \infty . \infty \bar{P} \infty.$
4. $\frac{P}{2} . -\frac{P}{2} . \frac{1}{2}\breve{P}\infty . \breve{P}\infty . \infty P . \infty \breve{P} 2 . \infty \breve{P} \infty . \infty \bar{P} \infty$ . . . (Fig. 79.)
5. $\frac{P}{2} . \frac{1}{2}\breve{P}\infty . \breve{P}\infty . \infty P . \infty \breve{P} 2 . \infty \breve{P} \infty . \infty \bar{P} \infty$ (Fig. 78.)

Die Oberfläche der Prismen und Domen ist oft uneben oder gebogen; $\frac{P}{2}$ hingegen erscheint meistens untergeordnet, jedoch mit glänzenden ebenen Flächen; $-\frac{P}{2}$ findet sich selten, und noch untergeordneter als $\frac{P}{2}$.

Die Krystalle erscheinen häufig als sehr dünne, in büschelförmigen Gruppen vereinigte Nadeln. Sie sind ausgezeichnet spaltbar parallel den Flächen des Domas v; weniger vollkommen zu denen der Pinakoide P und Q. — Der Bruch ist muschlig.

Die Krystalle sind etwas zerfliesslich, daher ihr Glanz weniger vollkommen; am ausgezeichnetsten ist der Glasglanz an den frisch erzeugten Theilungsflächen zu sehen. — Sie sind farblos . . . weiss; durchsichtig . . . halbdurchsichtig.

Die Härte beträgt 2·8. — Der Geschmack ist angenehm säuerlich, hinterher zusammenziehend.

Die Krystalle erhielt ich vom Herrn Professor Dr. J. Redtenbacher zur Untersuchung.

29. *Salicin.*

$C_{26}H_{18}O_{14}$.

Die Grundform dieser Species ist ähnlich der rhombischen Pyramide Fig. 36. Ihre Abmessungen ergeben sich aus folgenden Winkeln (Fig. 80):

Neigung von *P* zu *M* = 110° 24′
„ „ *M* „ *M* = 139° 12′
„ „ *M* „ *M′* = 40° 48′
„ „ *P* „ *u* = 111° 51′
„ „ *u* „ *u* = 136° 18′

Wenn die Pyramide so gewählt wird, dass sie die Basis des rhombischen Prismas *M* und den makrodiagonalen Hauptschnitt des Domas *u* besitzt, so ist:

die Neigung der makrodiagonalen Polkante zur Axe = 68° 9′
„ „ „ brachydiagonalen „ „ „ = 42° 51′
„ „ „ Mittelkante zur Makrodiagonale = 20° 24′

$a : b : c = 1 : 2{\cdot}4938 : 0{\cdot}9274.$

Aus diesen Werthen ergeben sich folgende Axenverhältnisse:

1. für die Gestalt *u* . . . $a : b : \infty c$
2. „ „ „ *M* . . . $\infty a : b : c$
3. „ „ „ *P* . . . $\infty a : b : \infty c$

Die Bezeichnung ist:

1. Nach Naumann: $\underset{u}{\breve{P}\infty}\,;\ \underset{M}{\infty P}\,;\ \underset{P}{\infty\breve{P}\infty}.$
2. „ Haidinger: $\underset{u}{\breve{D}}\,;\ \underset{M}{\infty O}\,;\ \underset{P}{\infty\breve{D}}.$
3. „ Mohs: $\underset{u}{\breve{P}r}\,;\ \underset{M}{P+\infty}\,;\ \underset{P}{\breve{P}r+\infty}.$

Es wurde nur die aus diesen Gestalten bestehende Combination Fig. 80 beobachtet. Die Krystalle erscheinen breit-säulenförmig, gewöhnlich jedoch tafelförmig. Sie kommen meistens als weisse, glänzende Schuppen, auch als Nadeln oder Blättchen vor.

Sie besitzen Perlmutterglanz, besonders stark an den Flächen *P*, wesshalb sie wahrscheinlich parallel zu dieser Fläche spaltbar sind,

ich konnte dies jedoch der Kleinheit der Krystalle wegen nicht bestimmen. Eine andere Spaltungsrichtung steht senkrecht auf den Kanten des rhombischen Prismas; sie ist also parallel zum basischen Pinakoide, jedoch unvollkommen und meistens durch muschligen Bruch unterbrochen. — Die übrigen Flächen haben perlmutterartigen Glasglanz.

Die Krystalle sind geruchlos, haben aber bitteren Geschmack.

In M. L. Frankenheim's System der Krystalle ist die Form des Salicins unvollständig angegeben.

Die Krystalle wurden mir vom Herrn Professor Dr. A. Schrötter zur Bestimmung übergeben.

30. Mannit.

$C_6H_7O_6$.

Die an schön ausgebildeten Nadeln dieses Körpers bestimmten Winkel sind (Fig. 81 und 82):

				gemessen	berechnet:
Neigung von	*P*	zu	*v*	= 117° 26·5′	117° 28·5′
„	„ *v*	„	*v*	= 125° 3′	
„	„ *v*	„	*v′*	=	54° 57′
„	„ *M*	„	*M′*	= 50° 31′	
„	„ *M*	„	*M*	=	129° 29′
„	„ *P*	„	*M*	= 115° 18′	115° 15·5′
„	„ *Q*	„	*M*	=	154° 44·5′
„	„ *P*	„	*u*	= 104° 36′	104° 34·5′
„	„ *u*	„	*u*	= 150° 48′	150° 51′
„	„ *u*	„	*u′*	=	29° 9′
„	„ *u*	„	*v*	= 167° 8·5′	167° 6′
„	„ *Q*	„	*N*	= 136° 40·5′	136° 40′
„	„ *P*	„	*N*	= 133° 19·5′	133° 20′
„	„ *N*	„	*N′*	= 86° 39′	86° 40·5′
„	„ *N*	„	*N*	=	93° 19·5′
„	„ *P*	„	*L*	= 103° 10′	103° 16·5′
„	„ *Q*	„	*L*	=	166° 43·5′
„	„ *Q*	„	*x*	= 139° 45′	139° 39·75′
„	„ *P*	„	*z*	= 163° 4′	163° 9·25′
„	„ *Q*	„	*K*	= 173° 20′	173° 16·5′

Für jene rhombische Pyramide, welche die Basis des Prismas *M* und den makrodiagonalen Hauptschnitt des Domas *v*

besitzt, ergeben sich aus den angeführten Winkeln folgende Abmessungen:

Neigung der makrodiagonalen Polkante zur Axe		=	62° 31·5′
„ „ brachydiagonalen „ „ „		=	42° 13′
„ „ Mittelkante zur Makrodiagonale		=	25° 15·5′
Grösse der makrodiagonalen Polkante	.....	=	91° 17′
„ „ brachydiagonalen „	.....	=	141° 21·5′
„ „ Mittelkante	....	=	101° 15·5′

$a : b : c = 1 : 1{\cdot}9230 : 0{\cdot}9073.$

An den Krystallen des Mannits kommen folgende Formen vor: die beiden Brachydomen u und v; die beiden rhombischen Prismen M und N, und die beiden Pinakoide P und Q.

Ausser diesen Gestalten habe ich noch mehrere rhombische Prismen beobachtet, welche jedoch sehr untergeordnet auftreten, und deren Kanten, der starken Streifung wegen, nur näherungsweise bestimmt wurden.

Die Axenverhältnisse der Gestalten sind:

1. Axenverhältniss von u ... $\tfrac{1}{2}a : b : \infty c$
2. „ „ v ... $a : b : \infty c$
3. „ „ M ... $\infty a : b : c$
4. „ „ N ... $\infty a : b : 2c$
5. „ „ P ... $\infty a : b : \infty c$
6. „ „ Q ... $\infty a : \infty b : c$

Den übrigen weniger genau bestimmten rhombischen Prismen entsprechen folgende Axenverhältnisse:

für x ... $\infty a : b : \tfrac{9}{5} c$
„ z ... $\infty a : b : 7 c$
„ L ... $\infty a : 2b : c$
„ K ... $\infty a : 4b : c$

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{u}{\tfrac{1}{2}\breve{P}\infty}\,;\,\underset{v}{\breve{P}\infty}\,;\,\underset{M}{\infty P}\,;\,\underset{N}{\infty\breve{P}2}\,;$
$\underset{x}{\infty\breve{P}\tfrac{9}{5}}\,;\,\underset{z}{\infty\breve{P}7}\,;\,\underset{L}{\infty\bar{P}2}\,;\,\underset{K}{\infty\bar{P}4}\,;$
$\underset{P}{\infty\breve{P}\infty}\,;\,\underset{Q}{\infty\bar{P}\infty}.$

2. „ Haidinger: $\underset{u}{\tfrac{1}{2}\breve{D}}\,;\,\underset{v}{\breve{D}}\,;\,\underset{M}{\infty O}\,;\,\underset{N}{\infty\breve{O}2}\,;\,\underset{x}{\infty\breve{O}\tfrac{9}{5}}\,;$
$\underset{z}{\infty\breve{O}7}\,;\,\underset{L}{\infty\bar{O}2}\,;\,\underset{K}{\infty\bar{O}4}\,;\,\underset{P}{\infty\breve{D}}\,;\,\underset{Q}{\infty\bar{D}}\,;$

3. Nach **Mohs**: $\underset{u}{\breve{P}r-1}\,;\ \underset{v}{\breve{P}r}\,;\ \underset{M}{P+\infty}\,;\ \underset{N}{(\breve{P}+\infty)^2}\,;$
$\underset{x}{(\breve{P}+\infty)^{\frac{9}{5}}}\,;\ \underset{z}{(\breve{P}+\infty)^7}\,;\ \underset{L}{(\bar{P}+\infty)^2}\,;$
$\underset{K}{(\bar{P}+\infty)^4}\,;\ \underset{P}{\breve{P}r+\infty}\,;\ \underset{Q}{\bar{P}r+\infty}.$

Die Krystalle kommen meistens lang-säulenförmig oder nadelförmig und nur selten kurz-säulenförmig vor; in manchen Fällen sind sie zu Büscheln gruppirt, garbenförmig vereinigt oder sternförmig angeordnet.

Von den Combinationen kommen am häufigsten vor:

1. $\breve{P}\infty\,.\,\infty P\,.\,\infty\breve{P}\infty\,\ldots$ (Fig. 81.)
2. $\frac{1}{2}\breve{P}\infty\,.\,\breve{P}\infty\,.\,\infty P\,.\,\infty\breve{P}\infty\,.\,\infty\bar{P}\infty.$
3. $\frac{1}{2}\breve{P}\infty\,.\,\breve{P}\infty\,.\,\infty P\,.\,\infty\breve{P}2\,.\,\infty\breve{P}\infty\,.\,\infty\bar{P}\infty.$ (Fig. 82.)
4. $\frac{1}{2}\breve{P}\infty\,.\,\infty P\,.\,\infty\breve{P}2\,.\,\infty\bar{P}2\,.\,\infty\breve{P}\frac{9}{5}\,.\,\infty\breve{P}\infty.$
5. $\frac{1}{2}\breve{P}\infty\,.\,\infty P\,.\,\infty\breve{P}7\,.\,\infty\bar{P}2\,.\,\infty\bar{P}4\,.\,\infty\breve{P}\infty\,.\,\infty\bar{P}\infty.$

Die Oberfläche jener Krystalle, welche nadelförmig erscheinen, ist glatt und eben, denn es finden sich gewöhnlich nur die Formen, welche Fig. 81 vorstellt. An jenen Krystallen hingegen, welche mehr säulenförmig ausgebildet sind, sind die Flächen der rhombischen Prismen N, L, K und z immer sehr stark parallel den Kanten $\frac{\infty P}{\infty P\infty}$ gestreift, und nur die Flächen der Domen, des rhombischen Prismas M und der beiden Pinakoide machen hiervon gewöhnlich eine Ausnahme.

Die Spaltbarkeit parallel den Flächen des Pinakoides P ist sehr vollkommen, weniger vollkommen ist die parallel zum Pinakoide Q; Spuren von Spaltbarkeit finden sich parallel der Basis. — Der Bruch ist muschlig.

An den Flächen der Domen ist vollkommener Glasglanz, der an der Pinakoidfläche P stark perlmutterartig wird; auch die Flächen der Prismen haben häufig perlmutterartigen Glasglanz. Büschelförmig vereinigte Nadeln glänzen daher seidenartig. Die Krystalle sind vollkommen durchsichtig ... halbdurchsichtig; farblos ... weiss. — Der Strich ist weiss.

Der Geschmack ist schwach süss. — Die Härte beträgt 2·5.

Erhitzt man den Mannit, so schmilzt er und erstarrt zu einer krystallinischen Masse; bei stärkerer Hitze zersetzt er sich und hinterlässt Kohle.

Die zur Untersuchung benützten Mannitkrystalle verdanke ich dem Herrn Professor Dr. A. **Schrötter**.

31. *Isatin.*

$C_{16}H_5NO_4$

Die Winkel, welche an den Krystallen des Isatins bestimmt wurden, sind (Fig. 84):

	gemessen	berechnet:
Neigung von M zu Q =	112° 58′	
„ „ M „ M =	....	134° 4′
„ „ M „ M' =	....	45° 56′
„ „ v „ v =	126° 44′	

Ich habe jene rhombische Pyramide, an deren Mittelkanten die Flächen des rhombischen Prismas M mit parallelen Combinationskanten erscheinen und deren brachydiagonale Polkanten von den Flächen des Domas v abgestumpft werden, als Grundform gewählt; Fig. 83 stellt dieselbe dar. Ihre Dimensionen sind:

Neigung der makrodiagonalen Polkante zur Axe = 78° 0′
„ „ brachydiagonalen „ „ „ = 63° 22′
„ „ Mittelkante zur Makrodiagonale = 22° 58′

$a : b : c = 1 : 4·7011 : 1·9940.$

An den Krystallen des Isatins finden sich die Flächen des rhombischen Prismas, die des Makrodomas und die des Brachypinakoides.

Die Axenverhältnisse dieser Gestalten sind:

1. Axenverhältniss von v ... $a : \infty b : c$
2. „ „ M ... $\infty a : b : c$
3. „ „ Q ... $\infty a : b : \infty c$

Bezeichnung dieser Gestalten:

1. Nach Naumann: $\bar{P}\infty\,;\ \infty P\,;\ \infty\breve{P}\infty.$
   (v, M, Q)
2. „ Haidinger: $\bar{D}\,;\ \infty O\,;\ \infty\breve{D}.$
   (v, M, Q)
3. „ Mohs: $\bar{P}r\,;\ P+\infty\,;\ \breve{P}r+\infty.$
   (v, M, Q)

Der Charakter der Combinationen ist prismatisch; die Krystalle sind meistens kurz-säulenförmig oder nadelförmig. — Es wurde nur die aus den angeführten Gestalten bestehende Combination beobachtet, deren Bezeichnung also:

$$\bar{P}\infty\,.\,\infty P\,.\,\infty\breve{P}\infty \quad \text{ist.}$$

Die Flächen des Prismas so wie die des Pinakoides sind häufig gekrümmt; die des Domas hingegen meistens sehr klein und oft unvollständig ausgebildet.

Die Krystalle sind parallel den Flächen des Domas ziemlich leicht spaltbar. — Der Bruch ist kleinmuschlig . . . uneben.

Die Isatinkrystalle, welche sich aus weingeistiger Lösung ausscheiden, glänzen stark. Sie haben Glasglanz, der an den Bruchflächen fettartig ist. — Die Farbe der dünnen Krystalle ist licht-hyacinthroth; die der dickeren Prismen dunkel-morgenroth nahe blutroth; sie sind pleochromatisch.

Durch die dichroskopische Loupe erhält man folgende Farben:

a) Farbe der Axe hyacinthroth, lichtester Ton.

b) } Farbe der Diagonalen dunkel-blutroth; an dickeren Krystallen
c) } nahe schwarz — *c* etwas dunkler als *b*.

Bei Lampenlicht erscheinen die Farben lebhafter und etwas dunkler roth.

Die Härte der Krystalle ist nahe 2·0. — Der Geschmack ist bitter.

Das Isatin wurde schon von G. Rose krystallographisch bestimmt und ins rhombische System eingereiht; allein die Flächen des Domas waren sehr klein und daher die Winkel schwer zu bestimmen (Journal für praktische Chemie Band 24, Seite 11). Rose fand $\frac{M}{M} = 133^\circ 50'$ bis 55′ und $\frac{v}{v} = 127^\circ 15'$ bis 30′. — Die Krystalle, welche ich untersuchte, erhielt ich vom Herrn Dr. J. J. Pohl.

V. Abtheilung.

Verbindungen, welche im monoklinoedrischen Systeme krystallisiren.

1. Borsaures Kali.

KO, BO_3.

An den Krystallen dieses Salzes habe ich folgende Winkel bestimmt (Fig. 86):

		berechnet:
Neigung von o zu v =	133°50′	
" " o " v' =	....	46° 10′
" " o " p' =	108° 12′	
" " o " P =	93° 52′	
" " o " P' =	....	86° 8′
" " p' " p' =	....	53° 36′
" " v " P' =	132° 25′	132° 18′
" " v " P =	....	47° 42′
" " v " p' =	117°	116° 48′

Die Krystalle haben zwar glänzende aber selten ebene Flächen, die Messungen werden daher ungenau. Die Werthe für die Kante $\frac{o}{v}$ schwanken zwischen 133° 30′ und 134° 15′; die von $\frac{o}{P}$ zwischen 93° 40′ und 94°; und die Kante $\frac{o}{p'}$ gab Grenzwerthe, welche nur an sehr vollkommen ausgebildeten Krystallen innerhalb der Grössen 108° 20′ und 108° 0′ lagen.

Die Flächen der negativen Hemipyramide wurden durch die Zonenlage bestimmt.

Sie liegen mit o und p einerseits und mit P und p' andererseits in gleichen Zonen.

Wenn man die monoklinoedrische Pyramide *p* (Fig. 85) als Grundform wählt, so ist dieselbe durch folgende Dimensionen bestimmt:

Neigung der Polkante der positiven Hemipyramide zur Axe . . . . = 47° 42′
„ der Polkante der positiven Hemipyramide zur Klinodiagonale . . . . = 46° 10′
„ der Axe zur Klinodiagonale . . . . = 86° 8′
„ der Mittelkante zur Klinodiagonale . . . . . = 20° 1·5′
„ „ „ „ Orthodiagonale . . . . = 69° 58·5′
Grösse der klinodiagonalen Polkante der positiven Hemipyramide . . . . = 53° 36′

$a : b : c = 1 : 1{\cdot}0254 : 0{\cdot}3737;\ C = 86^\circ\ 8'.$

Die beobachteten Gestalten sind: Die Hemipyramide *p*, das positive Hemidoma *v*, das basische Pinakoid *o* und das orthodiagonale Pinakoid *P*.

Axenverhältnisse der Gestalten:

1. Axenverhältniss von *o* . . . $a : \infty b : \infty c$
2. „ „ *v* . . . $a : b : \infty c$
3. „ „ *p* . . . $a : b : c$
4. „ „ *P* . . . $\infty a : b : \infty c$

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP};\ \underset{v}{+P\infty};\ \underset{p'}{+P};\ \underset{p}{-P};\ \underset{P}{\infty P\infty}.$

2. „ Haidinger: $\underset{o}{o};\ \underset{v}{-\frac{\breve{H}}{2}};\ \underset{p'}{-\frac{P}{2}};\ \underset{p}{+\frac{P}{2}};\ \underset{P}{\infty\breve{H}}.$

3. „ Mohs: $\underset{o}{P-\infty};\ \underset{v}{-\frac{\breve{P}r}{2}};\ \underset{p'}{-\frac{P}{2}};\ \underset{p}{+\frac{P}{2}};\ \underset{P}{\breve{P}r+\infty}.$

Weil die Krystalle dieses Salzes immer zu einer Salzrinde vereinigt sind, aus der die einzelnen Individuen nur theilweise herausragen, so erhält man gewöhnlich nur Krystallsegmente zur Untersuchung. An einzelnen mit der Masse vereinigten Individuen jedoch konnte ich die beschriebene Form genau erkennen. Der Habitus ist tafelförmig, zuweilen prismatisch durch Vorherrschen von 4 in einer Zone liegenden Flächen der Pyramide und des Pinakoides *o*.

An den Combinationen fehlen zuweilen die Flächen des Hemidomas. Die beobachteten Combinationen sind daher:

1. $oP . + P . - P . \infty P \infty$.
2. $oP . + P \infty . + P . - P . \infty P \infty$.

Nach der Bezeichnung von Mohs und Haidinger ist die Abweichung der Axe in der Ebene der grösseren Diagonale $(\infty \bar{D}) = 3^\circ 52'$

$$a : b : c : d = 14{\cdot}795 : 15{\cdot}205 : 5{\cdot}542 : 1.$$

Die meisten Flächen sind stark glänzend und glatt, dabei häufig verbogen; die Flächen *o* zuweilen matt, *p* öfter gekrümmt. Spaltbarkeit habe ich keine beobachtet.

Der Bruch ist muschlig.

Glasglanz in den Fettglanz geneigt. — Halbdurchsichtig .... durchscheinend. Weiss. — Strich weiss.

Die Härte beträgt 2·5.

Der Geschmack ist kühlend, schwach zusammenziehend.

Die Krystalle dieses Salzes erhält man durch Zusammenschmelzen von 1 Aequivalent kohlensaurem Kali und 1 Aequivalent Borsäure. Sie scheiden sich aus einer syrupdicken Auflösung in mehr weniger regelmässiger Form ab; das Verdunsten muss jedoch im luftleeren Raume über Schwefelsäure erfolgen, weil das Salz sonst Kohlensäure anzieht und in das saure Salz übergeht. (Handwörterbuch der Chemie von Liebig, Poggendorff und Wöhler, Band I, Seite 919.)

Die Krystalle erhielt ich von Dr. J. J. Pohl zur Untersuchung.

2. *Zweifach jodsaures Kali.*

Unter den Krystallen des zweifach jodsauren Kalis (Seite 36), welche mir von meinem Freunde Dr. J. J. Pohl zur Untersuchung übergeben wurden, fanden sich einige Individuen, deren Formen in das monoklinoedrische System gehören. Wegen des geringen Materials konnte die Analyse nur mit wenig Substanz ausgeführt werden und Pohl musste sich darauf beschränken, die Menge des nach dem Glühen zurückbleibenden Jodkaliums zu bestimmen. Die Menge des zurückbleibenden Jodkaliums aber entspricht sehr nahe dem des zweifach sauren Salzes. Das zweifach jodsaure Kali ist daher dimorph.

An den Krystallen der hemiorthotypen Form wurden folgende Winkel bestimmt (Fig. 88):

		berechnet:
Neigung von *o* zu *v*	= 149° 56′	
„ „ *v* „ *v*	=	119° 52′

				berechnet:
Neigung von v	„ v'	=	. . . .	60° 8′
„ „ o	„ P	=	92° 44′	
„ „ o	„ P'	=	. . . .	87° 16′
„ „ o	„ p	=	129° 22′	
„ „ p	„ P	=	108° 0′	108° 19′
„ „ p'	„ P	=	. . . .	105° 3′
„ „ p	„ p'	=	147° 30′	146° 38′
„ „ o	„ p'	=	128° 20′	128° 9′
„ „ P	„ M	=	129° 0′	128° 24′
„ „ M	„ M	=	. . . .	78° 48′
„ „ P	„ w	=	130°	

Die Krystallflächen waren wenig glänzend und die Krystalle selbst unvollkommen ausgebildet, indem sie immer in durchwachsenen Zwillingen erscheinen. Die an verschiedenen Individuen gemessenen Winkel waren daher nicht selten um 2 bis 3 Grade von einander verschieden. Bei der Zwillingsbildung verschwinden gewöhnlich die Flächen des Hemidomas w, und an den wenigen Individuen, an denen sie ausgebildet sind, treten sie nur untergeordnet und nahe glanzlos auf. Die Kante $\frac{w}{P}$ ist daher nur sehr ungenau bestimmt.

Die Abmessungen der Grundform Fig. 87, als die ich die Pyramide p angenommen, sind:

Neigung der orthodiagonalen Polkante zur Axe . . . . = 40° 47′
„ „ „ „ „ Orthodiag. = 49° 13′
„ „ Mittelkante zur Orthodiagonale . . . . . = 68° 24′
„ „ „ „ Klinodiagonale . . . . . = 21° 36′

Grösse der Kante von ∞P = 43° 14′ ; 136° 46′
„ „ „ „ $\frac{oP}{\infty P}$ = 89° 0′ ; 91° 0′

$$a : b : c = 1 : 1{\cdot}7307 : 0{\cdot}8627;\ C = 87^\circ\, 16'.$$

Die an den Krystallen vorkommenden Gestalten sind: das basische Pinakoid o, die klinoedrische Pyramide p, das Klinodoma v, das Hemidoma w und das rhombische Prisma M.

Axenverhältnisse dieser Gestalten:

1.	Axenverhältniss von o	$a : \infty b : \infty c$
2.	„ „ v	$\frac{1}{2} a : \infty b : c$
3.	„ „ p und p'	$a : b : c$

4. Axenverhältniss von M .... $\infty a : \quad b : \quad 2c$
5. „ „ w .... $\frac{3}{8} a : \quad b : \infty c$
6. „ „ P .... $\infty a : \quad b : \infty c$

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP}; \underset{p'}{+P}; \underset{p}{-P}; \underset{w}{+\frac{3}{8}P\infty}; \underset{v}{(\frac{1}{2}P\infty)}; \underset{M}{\infty P2}; \underset{P}{\infty P\infty}$.

2. „ Haidinger: $\underset{o}{o}; \underset{p}{+\frac{A}{2}}; \underset{p'}{-\frac{\breve{A}}{2}}; \underset{w}{-\frac{\frac{3}{8}\breve{H}}{2}}; \underset{v}{\frac{1}{2}\bar{D}}; \underset{M}{\infty \breve{A}2}; \underset{P}{\infty \breve{H}}$.

3. „ Mohs: $\underset{o}{P-\infty}; \underset{p}{+\frac{P}{2}}; \underset{p'}{-\frac{P}{2}}; \underset{w}{-\frac{\frac{3}{8}\breve{P}r}{2}}; \underset{v}{\bar{P}r-1}; \underset{M}{(\breve{P}+\infty)^2}; \underset{P}{\breve{P}r+\infty}$.

Nach der Bezeichnung von Haidinger und Mohs ist das Axenverhältniss der Grundgestalt:

$$a : b : c : d = 20{\cdot}95 : 36{\cdot}29 : 18{\cdot}09 : 1.$$

Die Abweichung der Axe in der Ebene der grösseren Diagonale ($\infty \bar{D}$) beträgt $2^{\circ}\ 44'$.

Die Krystalle haben einen säulenförmigen Habitus, parallel den Flächen der beiden Domen.

Die gewöhnlichen Combinationen sind:

1. $oP . \infty P2 . \infty P\infty$.
2. $oP . \frac{3}{8}P\infty . \infty P2 . (\frac{1}{2}P\infty) . -P . \infty P\infty$.
3. $oP . +\frac{3}{8}P\infty . (\frac{1}{2}P\infty) . +P . -P . \infty P2 . \infty P\infty$.

Die Beschaffenheit der Oberfläche ist den Messungen wenig günstig. Die Flächen des rhombischen Prismas sind gewöhnlich gestreift parallel den Kanten $\frac{\infty P}{\infty P\infty}$ und ausserdem gebogen; die Flächen oP und $\infty P\infty$ sind zwar an den kleinen Individuen eben, jedoch wenig glänzend, an den grossen aber ebenfalls gebogen; das Hemidoma ist uneben und wenig glänzend; nur die Flächen der Pyramide und des Domas sind eben, glatt und gut spiegelnd, aber gewöhnlich sehr klein.

Spaltbarkeit habe ich keine beobachtet. — Der Bruch ist muschlig.

Die Krystalle haben Glasglanz. — Sie sind halbdurchsichtig ... an den Kanten durchscheinend. Die Farbe ist weiss, aber nach längerem

Aufbewahren werden die Krystalle schwach gelblich oder bräunlich gefärbt. — Sie haben nahe die Härte des orthotypen Salzes, und einen schwach saueren etwas zusammenziehenden Geschmack.

Figur 7.

Figur 8.

Figur 9.

Figur 10.

Die Krystalle treten nie als Einzelindividuen auf, sondern immer zu Zwillingen vereinigt. — Die Zusammensetzungsfläche, welche in nebenstehender Skizze Fg. 7 durch die Linie *a b* dargestellt ist, ist nahe parallel der Fläche $+\frac{1}{4}P\infty$, die Zwillingsaxe steht auf dieser senkrecht. — Unter dieser Voraussetzung wäre der von den beiden Flächen $\infty P \infty$ (P u. $\underline{P}$) eingeschlossene Winkel 132° 22′, während er durch Messung zu 130° bestimmt wurde.

Sehr oft verschwinden bei den durchwachsenen Zwillingen die einspringenden Winkel, wodurch sie Formen annehmen, welche die nebenstehenden Skizzen F. 8, 9 u. 10 versinnlichen. Sie erhalten dann den rhombischen Habitus. F. 10.

Zwillinge, die parallel der Fläche $\infty P \infty$ zusammengesetzt sind, auf der die Zwillingsaxe senkrecht steht, finden sich selten.

Dieses Salz wurde von S e r u l l a s und P e n n y untersucht.

3. *Zweifach kohlensaures Natron.*

$NaO, 2\,CO_2 + HO.$

An den Krystallen des zweifach kohlensauren Natrons wurden folgende Winkel gemessen (Fig. 90 und 91):

Neigung von P zu p = 122° 22′
" " P " M = 127° 32′
" " v " Q = 117° 48′
" " P " q' = 108° 18′

	gemessen	berechnet:
Neigung von p zu Q =	....	113° 12′
„ „ p „ Q' =	....	66° 48′
„ „ q' „ q' =	....	143° 24′
„ „ P „ q =	107° 30′ ...	107° 35′
„ „ Q' „ q' =	....	111° 11′
„ „ q „ q =	....	144° 50′
„ „ M „ M =	....	104° 56′
„ „ M „ M' =	75° 12′ ...	75° 4′

Wenn auch die natürlichen an diesen Krystallen vorkommenden Flächen meistens sehr unregelmässig ausgebildet, gebogen oder gestreift sind, so wurden die der Rechnung zu Grunde gelegten Winkel doch mit Hülfe der Spaltungsflächen und der schön ausgebildeten Krystallflächen P genau gemessen. Die Werthe der Kanten $\frac{Q}{v}$ schwanken zwischen 117° 45′ und 117° 51′, die von $\frac{P}{p}$ zwischen 122° 20·5′ und 122° 24′, eben so waren die Grenzwerthe von $\frac{P}{M}$ nicht mehr als 4 Minuten vom Mittel verschieden. Nur die Kante $\frac{P}{q'}$ war unsicher zu bestimmen, denn der Mittelwerth wurde aus 10 Repetitionswerthen berechnet, die um 10 bis 15 Minuten von diesem abweichen; die Krystallflächen q' reflectiren das Licht nicht vollständig, das Fadenkreuz des Fernrohres war daher nicht sichtbar.

Wählt man die Grundform derart, dass p als die negative Hemipyramide, v als das dazu gehörige Hemidoma und q als eine Orthopyramide, deren Orthodiagonale mit der Ableitungszahl 2 multiplicirt wurde, erscheint, so erhält man für die Abmessungen derselben folgende Werthe (Fig. 89):

Neigung der Axe zur Klinodiagonale	= 86° 41′
„ „ kürzeren Polkante zur Axe	= 67° 38′
„ „ „ „ „ Klinodiagonale .	= 25° 41′
„ „ längeren „ „ Axe	= 62° 12′
„ „ „ „ „ Klinodiagonale .	= 24° 29′
„ „ orthodiagonalen Polkante zur Axe	= 54° 23′
„ „ Mittelkante zur Orthodiagonale	= 56° 49′

$a : b : c = 1 : 2{\cdot}1345 : 1{\cdot}3959.$

Gestalten kommen vor: die negative Hemipyramide p, die Orthopyramide q, das negative Hemidoma v, das Orthoprisma M, das Klino-

pinakoid P und das Orthopinakoid Q. Sehr untergeordnet finden sich zuweilen die Flächen einer schärferen Hemipyramide, deren Flächen zwischen q und M mit parallelen Combinationskanten erscheinen, ihres untergeordneten Auftretens wegen jedoch nicht näher bestimmt werden konnten.

Axenverhältnisse dieser Gestalten:

1. Axenverhältniss von p . . .	a :	b :	c
2. „ „ q . . .	a :	b :	$2\,c$
3. „ „ v . . .	a :	b :	$\infty\,c$
4. „ „ M . . .	$\infty\,a$:	b :	$2\,c$
5. „ „ Q . . .	$\infty\,a$:	b :	$\infty\,c$
6. „ „ P . . .	$\infty\,a$:	$\infty\,b$:	c

Bezeichnung dieser Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{p}{-P};\ \underset{q'}{+P2};\ \underset{q}{-P2};\ \underset{v}{-P\infty};$
$\underset{M}{\infty P2};\ \underset{Q}{\infty P\infty};\ \underset{P}{(\infty P\infty)}.$

2. „ Haidinger: $\underset{p}{+\frac{A}{2}};\ \underset{q}{+\frac{\breve{A}2}{2}};\ \underset{q'}{-\frac{\breve{A}2}{2}};\ \underset{v}{+\frac{\breve{H}}{2}};$
$\underset{M}{\infty\breve{A}2};\ \underset{Q}{\infty\breve{H}};\ \underset{P}{\infty D}.$

3. „ Mohs: $\underset{p}{+\frac{P}{2}};\ \underset{q}{+\frac{(\breve{P}-1)^3}{2}};\ \underset{q'}{-\frac{(\breve{P}-1)^3}{2}};\ \underset{v}{+\frac{\breve{P}r}{2}};$
$\underset{M}{(\breve{P}+\infty)^3};\ \underset{Q}{\breve{P}r+\infty};\ \underset{P}{\bar{P}r+\infty}.$

Nach Haidinger und Mohs sind die Angaben für die Grundgestalt:

Abweichung der Axe in der Ebene der längeren Diagonale ($\infty\bar{D}$) $= 3^{\circ}\,19'$.

$$a : b : c : d = 17{\cdot}256 : 36{\cdot}893 : 24{\cdot}128 : 1.$$

Der Habitus der Krystalle ist selten prismatisch, durch Vorherrschen der Flächen des Prismas M, häufiger tafelförmig durch Vorherrschen des Pinakoides ($\infty P\infty$). Die Gestalt $-P2$ findet sich meistens nur sehr untergeordnet.

Beobachtete Combinationen:

1. $-P\,.+P2\,.-P2\,.\,\infty P2\,.\,(\infty P\infty)$.
2. $-P\,.+P2\,.-P2\,.\,P\infty\,.\,\infty P2\,.\,\infty P\infty\,.\,(\infty P\infty)$.

In Bezug auf die Beschaffenheit der Oberfläche muss ich noch bemerken, dass die Flächen der Pyramiden meistens etwas gebogen,

die des Prismas M aber oft parallel den Kanten $\frac{M}{M}$ gestreift sind; auch P ist häufig parallel dieser Richtung sehr zart gestreift.

Die Krystalle sind sehr leicht spaltbar parallel den Flächen v, ebenso parallel den Flächen der Hemipyramide p, jedoch sind die Spaltungsflächen nach dieser Richtung schwerer zu erhalten. Die Spaltungsflächen parallel zu Q sind meistens stark durch muschligen Bruch unterbrochen. — Bruch muschlig.

Glasglanz, besonders ausgezeichnet an den Spaltungsflächen; an den Krystallflächen zuweilen fettartig. Die Krystalle sind durchsichtig... durchscheinend, farblos... weiss; nur selten ist die Farbe etwas ins Graue und Gelbe geneigt.

Die Härte ist 2·5...2·8; der Geschmack schwach alkalisch; geröthetes Lackmuspapier wird blau, obwohl Curcumapapier nicht verändert wird.

Sehr häufig ist Zwillingsbildung vorhanden. Die einzelnen Individuen sind in einer zur Fläche v senkrechten Ebene zusammengesetzt; die Umdrehungsaxe ist parallel der Kante $\frac{v}{P}$, sie liegt also in der Zusammensetzungsfläche selbst. — Das Zeichen für die Zwillingsbildung ist nach der Mohs'schen Bezeichnung:

$$+\frac{P}{2} \cdot -\frac{(\breve{P}-1)^2}{2} \cdot (\breve{P}+\infty)^2 \cdot \breve{P}r+\infty \cdot \bar{P}r+\infty \left\{\frac{+P. +P}{4}\right\}$$

In den grösseren Werken über Chemie, wie in Gmelin's Handbuch (2. Band, Seite 84), dem Handwörterbuche von Liebig, Poggendorff und Wöhler (Band IV, Seite 504), finden sich die Angaben von V. Rose, der das Salz entdeckte, beibehalten; die Krystalle werden daher immer als schiefe rhombische Tafeln beschrieben. Die zur Untersuchung benützten Krystalle wurden mir von Dr. J. J. Pohl freundlichst übermittelt.

4. *Unterphosphorigsaurer Kalk.*

$CaO, PO + 2 HO.$

Die an schön ausgebildeten Krystallen dieses Salzes gemessenen Winkel sind (Fig 93):

		berechnet:
Neigung von o zu p	= 126° 35′	
„ „ o „ M	= 99° 37′	
„ „ o „ M'	=	80° 23′
„ „ p „ p	= 103° 56′	

		berechnet:
Neigung von M zu M =	....	81° 40′
„ „ M „ M' =	....	98° 20′
„ „ o „ v =	110° (nahe)	110° 28′
„ „ o „ u =	....	139° 10·5′
„ „ o „ v' =	....	69° 32′
„ „ v „ v' =	....	139° 4′
„ „ v „ v =	....	40° 56′

Die Kante $\frac{o}{v}$ habe ich an einem Krystalle zwischen 109° 48′ und 110° 48′ gefunden. Da jedoch die Flächen an den meisten Individuen wenig glänzen, so konnte ich den Werth nicht näher bestimmen. Die Kante $\frac{o}{p}$ wurde an einem Krystalle, dessen Flächen gut spiegelten, gemessen, ebenso $\frac{o}{M}$; die von den Mittelwerthen abweichenden äussersten Grenzwerthe waren nur 4 bis 6 Minuten vom ersteren verschieden. An manchen Krystallen jedoch war dieser Unterschied sehr auffallend. So fand ich an einem Krystalle die Kante $\frac{o}{M'}$ = 78° 16′ und die $\frac{o}{p}$ = 128° 50′, allein die Flächen o, p und M waren nicht eben, sondern ziemlich stark gebogen, wesshalb ich diese Werthe auch nicht berücksichtiget habe.

Wählt man p als negative Hemipyramide und M als das dazu gehörige schiefe rhombische Prisma, so sind die Abmessungen der Grundgestalt (Fig. 92) folgende:

Neigung der langen Polkante zur Axe .... = 34° 22·5′
„ „ „ „ „ Klinodiagonale . = 40° 49·5′
„ „ orthodiagonalen Polkante zur Axe .. = 35° 49′
„ „ Mittelkante zur Klinodiagonale .... = 39° 53′
„ „ „ „ Orthodiagonale .... = 50° 7′

$a : b : c = 1 : 0·8636 : 0·7217$; $C = 75° 12′$.

Die an den Krystallen vorkommenden Gestalten sind: die negative Hemipyramide p, das negative Hemidoma u, das Doma v, das schiefe rhombische Prisma M und das basische Pinakoid o.

Axenverhältnisse dieser Gestalten:

1. Axenverhältniss von o ... $a : \infty b : \infty c$
2. „ „ p ... $a : b : c$
3. „ „ u ... $a : b : \infty c$

4. Axenverhältniss von v . . . $a : \infty b : c$
5. „ „ M . . . $\infty a : b : c$

Bezeichnung dieser Gestalten:

1. Nach Naumann: $-P; oP; -P\infty; (2P\infty); \infty P.$
$\quad p \quad o \quad \breve{u} \quad v \quad M$
2. „ Haidinger: $+\frac{A}{2}; o; +\frac{\breve{H}}{2}; 2D; \infty A.$
$\quad p \quad o \quad \breve{u} \quad v \quad M$
3. „ Mohs: $+P-\infty; \frac{P}{2}; \frac{\breve{P}r}{2}; +\bar{P}r+1; P+\infty.$
$\quad o \quad p \quad u \quad v \quad M$

Nach Haidinger und Mohs ist das Axenverhältnits des als Grundform gewählten Augitoides (Hemiorthotypes) durch den Ausdruck

$$a : b : c : d = 3{\cdot}7848 : 3{\cdot}3808 : 2{\cdot}8251 : 1$$

gegeben. Die Abweichung der Axe in der Ebene der grösseren Diagonale ($\infty \bar{D}$) ist $= 14^{\circ} 48'$.

Gewöhnlich erscheinen die Gestalten in folgenden Combinationen:

1. $oP . -P . (2P\infty) . \infty P.$
2. $oP . -P . -P\infty . (2P\infty) . \infty P.$

Die Krystalle haben meistens einen säulen- oder tafelförmigen Habitus. Ersteren erhalten sie entweder durch das Vorherrschen der Flächen von ∞P, in welchem Falle sie immer kurz-säulenförmig sind, indem sich die Flächen $2 P \infty$ und oP erweitern, letzteren aber, welcher auch am häufigsten vorkommt, durch Vorherrschen der Flächen oP. Die Flächen des negativen Hemidomas finden sich immer nur sehr untergeordnet. Die Krystallflächen des Pinakoides sind nur selten eben, meistens so wie die des Domas v gebogen, die des Prismas M nur an wenigen Individuen vollkommen glatt; gut glänzend und eben erscheinen nur die der Hemipyramide.

Die Spaltbarkeit ist parallel den Flächen oP vollkommen. Die Spaltungsflächen haben ausgezeichneten Glanz. — An den Krystallflächen herrscht der Glasglanz vor, der zuweilen etwas fettartig ist, an den Spaltungsflächen jedoch ist vollkommener Perlmutterglanz vorhanden. — Die Krystalle sind farblos . . . weiss, seltener etwas graulich gefärbt; durchsichtig . . . durchscheinend.

Dünne, durch Spaltung erzeugte Blättchen sind biegsam; milde.— Die Härte ist nahe der des Gypses gleich; der Geschmack schwach säuerlich, wenig bitter.

Die Aehnlichkeit, welche diese Krystalle in manchen ihrer Eigenschaften mit dem Gypse haben, veranlasste Frankenheim, sie in

seinem Krystallsysteme an den Gyps anzureihen, ohne dass diese Zusammenstellung durch Winkelangaben begründet wird. — Wie aus den mitgetheilten Winkeln folgt, besteht die Aehnlichkeit beider Körper nur in einigen physicalischen Eigenschaften; ohne dass sie sich auf die Formen derselben erstreckten. Beim Gyps ist die vorherrschende Spaltungsrichtung dem klinodiagonalen, bei diesem Salze aber dem basischen, oder wenn man den Krystallen eine andere Stellung gibt, dem orthodiagonalen Hauptschnitt parallel. Beim Gyps beträgt die Neigung der Hauptaxe zur Klinodiagonale 81° 26′, bei diesem Salze 75° 12′. Beim Gyps ist das Prisma $\infty P = 111° 14'$, bei diesem Salze jedoch 98° 20′ . . . Nach H. Rose (Poggd. Ann. Band 12, Seite 80) erhält man schöne Krystalle, wenn man die Lösung ziemlich stark durch Erwärmen abdampft und sie dann langsam abkühlen lässt. Die Krystalle schiessen bald an, denn das Salz ist im warmen Wasser nicht viel löslicher als im kalten. Er beschreibt sie als rechtwinklige, vierseitige Prismen, die an den Enden mit einer Zuschärfung mit schief laufender Endkante begrenzt sind, die gegen die breite Seitenfläche (oP) geneigt ist.

Auch von A. Wurtz (Annalen der Chemie und Pharmacie, Band 43, Seite 322) wurden die Krystalle aus einer wässerigen, heissen Lösung beim Abkühlen erhalten. Er beschreibt sie nach Dr. Joh. Müller's (in Giessen) Angaben als sechsseitige Säulen des zwei- und eingliedrigen Systems, an denen alle oben angegebenen Gestalten, v ausgenommen, beobachtet wurden. — Winkel wurden von Müller jedoch keine mitgetheilt.

Die von mir untersuchten Krystalle erhielt ich von Herrn Dr. J. J. Pohl.

5. *Schwefelsaures Ceroxyd-Ammoniak.*

Die an den Krystallen dieses Salzes bestimmten Winkel sind (Fig. 94):

		gerechnet:
Neigung von o zu Q	= 90° 0′	
„ „ P „ Q	= 90° 0′	
„ „ o „ P	= 96° 31′	
„ „ o „ p'	= 129° 53′	
„ „ p' „ p'	= 122° 2′	
„ „ p „ p	=	127° 19′
„ „ o „ p	= 135° 25′ . . .	135° 21·5′

Die der Rechnung zu Grunde gelegten Winkel wurden, weil die Flächen p und o ausgezeichnet glatt und glänzend und meistens auch vollkommen eben sind, selbst an verschiedenen Krystallen nahe übereinstimmend gefunden. Von diesen hier angegebenen Mittelwerthen waren die Grenzwerthe an demselben Krystalle nur zwei bis drei Minuten verschieden. Auch wurden an einem Krystalle die Kanten $\frac{o}{P}$ und $\frac{o}{P'}$ zu 96° 33′ und 83° 31′ bestimmt und der daraus folgende Mittelwerth der Rechnung zu Grunde gelegt.

Wenn man die Flächen der monoklinoedrischen Pyramide p als die der Grundform wählt, so ist diese durch folgende Abmessungen bestimmt:

Neigung der Axe zur Klinodiagonale . . . . = 83° 29′
„ „ kürzeren Polkante zur Axe . . . . = 53° 39·5′
„ „ „ „ „ Klinodiagonale = 42° 51·5′
„ „ Mittelkante zur Klinodiagonale . . . . = 50° 50·5′
„ „ „ „ Orthodiagonale . . . . = 39° 9·5′
„ „ orthodiagonalen Polkante zur Axe . . = 55° 29′

$a : b : c = 1 : 1{\cdot}1842 : 1{\cdot}4542;\ C = 83^\circ\, 29'.$

An den Krystallen dieser Species kommen folgende Gestalten vor: die positive und negative Hemipyramide, das basische, klinodiagonale und orthodiagonale Pinakoid.

Axenverhältnisse der Gestalten:

1. Axenverhältniss von o . . . . $a : \infty b : \infty c$
2. „ „ P . . . . $\infty a : b : \infty c$
3. „ „ Q . . . . $\infty a : \infty b : c$
4. „ „ p . . . . $a : b : c$

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $oP;\ +P;\ -P;\ \infty P\infty;\ (\infty P\infty)$.
   o p′ p P Q
2. „ Haidinger: $o;\ +\frac{A}{2};\ -\frac{A}{2};\ \infty\bar{H};\ \infty\breve{D}$.
   o p p′ P Q
3. „ Mohs: $P-\infty;\ +\frac{P}{2};\ -\frac{P}{2};\ \bar{P}r+\infty;$
   o p p′ P
   $\breve{P}r+\infty$.
   Q

Nach der Bezeichnung von Haidinger und Mohs ist das Axenverhältniss des als Grundgestalt gewählten Augitoides (Hemiorthotypes)

$a : b : c : d = 8{\cdot}7542 : 10{\cdot}4343 : 12{\cdot}8127 : 1.$

Die Abweichung der Axe liegt in der Ebene der kleineren Diagonale ($\infty \breve{D}$) und beträgt 6° 31′.

Die Krystalle sind immer, durch Vorherrschen der Flächen $\infty P \infty$ und ($\infty P \infty$), säulenförmig ausgebildet. Die Flächen *p* und *p′* treten meistens sehr untergeordnet auf.

Die beobachteten Combinationen sind:

1. $oP . - P . \infty P \infty . (\infty P \infty)$.
2. $oP . P . - P . \infty P \infty . (\infty P \infty)$.

Wie schon bemerkt wurde, sind die Flächen der Pyramide immer vollkommen glatt, glänzend und eben, ebenso die des basischen Pinakoides; die Krystallflächen der beiden anderen Pinakoide aber finden sich häufig verbogen und uneben.

Die Krystalle sind ausgezeichnet spaltbar parallel den Flächen ($\infty P \infty$). — Sie besitzen vollkommenen Glasglanz; an den Flächen *Q* Perlmutterglanz oder perlmutterartigen Glasglanz. — Sie sind durchsichtig . . . halbdurchsichtig, honiggelb mit Neigung ins Citronengelbe und trichromatisch. — Der Strich ist citronengelb.

Die Farben an den Krystallen sind folgender Art vertheilt:

a. Farbe der Axe licht honiggelb, mittlerer Ton;

b. Farbe der Normale dunkel honiggelb, dunkelster Ton;

c. Farbe der Orthodiagonale citronengelb, lichtester Ton.

Die Farbentöne *A*, *B* und *C* sind wenig von einander verschieden.

Die Härte der Krystalle beträgt 1·6. — Ihr Geschmack ist sauer zusammenziehend.

Zwillingskrystalle sind bei diesem Salze häufig. Die Zwillingsaxe ist die Normale von $+ P \infty$, Zwillingsebene $+ P \infty$ selbst.

Die Krystalle wurden mir von Professor Dr. J. Redtenbacher, in dessen Laboratorium sie von Herrn Dr. T. v. Alth dargestellt wurden, zur Untersuchung übergeben.

6. *Didymchlorid.*

$DiCl + 4 HO$.

Die an den Krystallen dieser Verbindung bestimmten Winkel sind (Fig. 95 und 96):

		berechnet:
Neigung von *o* zu *P*	= 104° 18′	
„ „ *p* „ *p*	= 76° 42′	
„ „ *M* „ *M*	= 59° 36′	
„ „ *P* „ *M*	=	119° 48′

		gerechnet:
Neigung von M zu M'	=	120° 24′
„ „ o „ p	= 116° 15′...	116° 15′
„ „ o „ q	= 129° 58′...	130° 46′
„ „ o „ v	= 135° 28′...	135° 28′
„ „ o „ v'	= 116° 32′	
„ „ o „ M	= 96° 50′...	97° 3′
„ „ p' „ p'	=	63° 46′
„ „ o „ p'	=	103° 48·5′

Wie aus den angeführten Zahlen zu ersehen ist, konnten nicht alle Winkel gleich verlässlich bestimmt werden. Die Grundwerthe jedoch habe ich an Krystallen mit gut spiegelnden Flächen gemessen; auch die Kantenwerthe $\frac{o}{v}$ und $\frac{o}{p}$ stimmen mit den durch Rechnung gefundenen Winkeln vollkommen überein. Weniger Uebereinstimmung herrscht bei den Kanten $\frac{o}{M}$, deren äusserste Grenzwerthe zwischen 95° 41′ und 97° 18′ liegen, und der Kante $\frac{o}{q}$, die an verschiedenen Individuen zu 128° 15′ bis 131° 0′ bestimmt wurde.

Die Abmessungen der Grundgestalt (ähnlich der Fig. 85) sind, wenn man p als die negative Hemipyramide, o aber als das basische Pinakoid betrachtet:

Neigung der Axe zur Klinodiagonale	= 75° 42′
„ „ kurzen Polkante zur Axe	= 41° 10′
„ „ langen „ „ „	= 31° 10′
„ „ kurzen „ „ Klinodiagonale .	= 63° 8′
„ „ langen „ „ „	= 44° 32′
„ „ orthodiagonalen Polkante zur Axe ..	= 22° 16′
„ „ „ „ zur Orthodiag.	= 67° 44′
„ „ Mittelkante zur Klinodiagonale	= 29° 1·5′
„ „ „ „ Orthodiagonale....	= 60° 58·5′

$a : b : c = 1 : 0·7376 : 0·4093$; $C = 75° 42'$.

Gestalten habe ich an den Krystallen folgende beobachtet: die negative Hemipyramide p, untergeordneter eine stumpfere negative Hemipyramide q, die beiden Hemidomen v und v', das rhombische Prisma M, das basische Pinakoid o und das Orthopinakoid p.

Die Axenverhältnisse dieser Gestalten sind:

1. Axenverhältniss für o .... $a : \infty b : \infty c$
2. „ „ p .... $a : b : c$

3. Axenverhältniss für q .... $\frac{1}{2} a : b : c$
4. " " v und v' $a : b : \infty c$
5. " " M .... $\infty a : b : c$
6. " " P .... $\infty a : b : \infty c$

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP}; \underset{p}{-P}; \underset{q}{-\frac{1}{2}P}; \underset{M}{\infty P}; \underset{v'}{+P\infty};$
$\underset{v}{-P\infty}; \underset{P}{\infty P\infty}.$

2. " Haidinger: $\underset{o}{o}; \underset{p}{+\frac{A}{2}}; \underset{q}{+\frac{\frac{1}{2}A}{2}}; \underset{M}{\infty A}; \underset{v}{+\frac{\breve{H}}{2}};$
$\underset{v'}{-\frac{\breve{H}}{2}}; \underset{P}{\infty \breve{H}}.$

3. " Mohs: $\underset{o}{P-\infty}; \underset{p}{\frac{P}{2}}; \underset{q}{\frac{P-1}{2}}; \underset{M}{P+\infty}; \underset{v}{\frac{\breve{P}r}{2}};$
$\underset{v'}{-\frac{\breve{P}r}{2}}; \underset{P}{\breve{P}r+\infty}.$

Nach **Haidinger** und **Mohs** ist die Grundform ein Augitoid (Hemiorthotyp) von folgenden Dimensionen:

$$a : b : c : d = 3{\cdot}9232 : 2{\cdot}9861 : 1{\cdot}6570 : 1.$$

Die Abweichung der Axe ist in der Ebene der grösseren Diagonale ($\infty \breve{D}$) und beträgt 14° 18′.

Der Habitus der Krystalle ist mehr weniger säulenförmig, durch Vorherrschen der Flächen ∞P oder P, häufig aber pyramidal, durch Vorherrschen von $-P$ und ∞P, die dann zusammen eine Pyramide bilden.

Die beobachteten Combinationen sind:

1. $oP . -\frac{1}{2}P . -P . +P\infty . \infty P . \infty P\infty.$
2. $oP . -\frac{1}{2}P . -P . +P\infty . -P\infty . \infty P . \infty P\infty.$

Die Flächen der Hemipyramide p sind so wie die des Prismas M meistens sehr zart, oft jedoch stark parallel den Kanten $\frac{o}{p}$ gestreift. Diese Streifung rührt wahrscheinlich von einer noch schärferen Pyramide $-2P$ her, die ich jedoch nie so ausgebildet beobachtet habe, um sie genau bestimmen zu können. Auch an den Kanten zwischen P und v sind einige Andeutungen eines schärferen Hemidomas, das aber ebenfalls nicht bestimmt werden konnte, wahrzunehmen. Die übrigen Krystallflächen waren meistens vollkommen glatt und eben.

Die Spaltbarkeit ist vollkommen parallel den Flächen des Hemidomas $+ P \infty$. Die Krystalle besitzen vollkommenen Glasglanz, rosenrothe ins Braune geneigte Farbe; schwach rosenrothen Strich; sind halbdurchsichtig . . . durchscheinend.

Die Härte beträgt 2·8. — Der Geschmack ist süss, stark zusammenziehend.

Die Krystalle wurden von Herrn Dr. T. v. Alth in Redtenbacher's Laboratorium dargestellt[1]).

7. *Manganchlorür.*

$MnCl + 4 HO$.

Die an den Krystallen dieser Verbindung gemessenen Winkel sind (Fig. 97 und 98):

	gemessen	berechnet:
Neigung von P zu M	= 108° 32′	
„ „ v „ P	= 124° 16′	
„ „ p „ P	= 101° 26′	
„ „ M „ M	= 142° 56′	
„ „ M „ M'	=	37° 4′
„ „ v „ v	=	111° 28′
„ „ p „ v	= 146° 0′	
„ „ v „ M	= 129° 4′	
„ „ oP „ M'	=	56° 54′

Wegen der Kleinheit der Krystalle und weil dieselben von wenig vollkommen ausgebildeten Flächen eingeschlossen werden, findet man an ihnen nur unvollkommen ausgebildete Kanten. Die Werthe für $\frac{v}{P}$ lagen zwischen 124° 10′ und 124° 24′; die von $\frac{P}{M}$ zwischen 108° 25′ und 108° 40′; die der Kante $\frac{v}{P}$ zwischen 129° 40′ und 130° 10′.

---

[1]) Die Formel, welche ich für das Salz oben mitgetheilt habe, rührt von M. C. Marignac her, der dasselbe untersuchte (Annales de chimie et de physique, trois. sér., Band 38, Seite 160). Nach ihm erhält man durch Lösen des Didymoxydes in Salzsäure eine rosenrothe Flüssigkeit, aus der, wenn man sie durch Eindampfen concentrirt, beim Abkühlen grosse, rosenrothe Krystalle sich abscheiden. — Die Krystalle sind nach ihm monoklinoedrisch. Das rhombische Prisma hat Winkel von 78° und 102°; die schiefe Basis bildet mit den Prismaflächen Winkel von 92° und 88°; auf die stumpfen Kanten des rhombischen Prismas sind die Flächen eines Domas gesetzt, die zur Basis unter dem Winkel von 123° 30′ geneigt sind.

Die Flächen p sind immer sehr klein, daher die dafür gefundenen Werthe noch weniger verlässlich. Die Kante $\frac{p}{p}$ variirte zwischen 101° und 102° und $\frac{v}{p}$ zwischen 145° und 148°.

Betrachtet man v als das zur Grundform gehörige Doma und M als das ihr entsprechende Prisma, so sind ihre Abmessungen folgende:

Neigung der kurzen klinodiagonalen Polkante zur Axe = 29° 19′
" " " " " " Klinodiagonale . . . . = 95° 51′
" " orthodiagonalen Polkante zur Axe . . . = 50° 12′
" " " " " Orthodg. = 39° 48′
" " Mittelkante zur Orthodiagonale . . . . . . = 22° 18′
" " " " Klinodiagonale . . . . . . = 67° 42′
" " Axe " " . . . . . . = 54° 50′

$a : b : c = 1 : 0\cdot4923 : 1\cdot2003;\ C = 54° 50′.$

An den Krystallen kommen folgende Gestalten vor: das Klinodoma v, die orthodiagonale positive Hemipyramide p, das rhombische Prisma M und das Klinopinakoid P.

Die Axenverhältnisse dieser Gestalten sind:

1. Axenverhältniss von v . . . $a : \infty b : c$
2. " " p . . . $a : b : \frac{2}{3}c$
3. " " M . . . $\infty a : b : c$
4. " " P . . . $\infty a : \infty b : c$

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{v}{(P\infty)}\ ;\ \underset{p}{+P\frac{2}{3}}\ ;\ \underset{M}{\infty P}\ ;\ \underset{P}{(\infty P\infty)}.$

2. " Haidinger: $\underset{v}{\breve{D}}\ ;\ \underset{p}{-\frac{\bar{A}\frac{2}{3}}{2}}\ ;\ \underset{M}{\infty A}\ ;\ \underset{P}{\infty \breve{D}}.$

3. " Mohs: $\underset{v}{\breve{P}r}\ ;\ \underset{p}{-\frac{(\breve{P})^{\frac{2}{3}}}{2}}\ ;\ \underset{M}{P+\infty}\ ;\ \underset{P}{\breve{P}r+\infty}.$

Nach der Bezeichnung von Mohs und Haidinger ist das Axenverhältniss der Grundgestalt:

$$a : b : c : d = 1\cdot4193 : 0\cdot8547 : 2\cdot0840 : 1.$$

Die Abweichung der Axe in der Ebene der kürzeren Diagonale ($\infty \breve{D}$) beträgt 35° 10′.

Der Habitus der Individuen ist tafelförmig; auch erscheinen sie in feinen Nadeln.

Die Combinationen sind:

1. $(P\infty) . \infty P . (\infty P \infty)$ .... (Fig. 97.)
2. $(P\infty) . + P\frac{3}{2} . \infty P . (\infty P \infty)$ .... (Fig. 98.)

Die Krystalle haben fettartigen Glasglanz. Ihre Farbe ist sehr blass röthlich gelb. — Sie sind halbdurchsichtig ... durchscheinend. — Der Geschmack ist schwach salzig, wenig sauer.

Dieser Körper wurde von Brandes untersucht und dem Eisenchlorür analog zusammengesetzt gefunden (Annalen der Physik und Chemie von Poggendorff, Band 22, Seite 255). Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Verbindung, wie Graham angibt, 6 Aequivalente Krystallwasser enthält, denn sonst würde die Form wohl mit der des Eisenchlorürs übereinstimmen.

Die Krystalle erhielt ich von Herrn A. Matscheko, der sie in Schrötter's Laboratorium darstellte.

8. *Basisch chromsaures Ammoniak.*

$5\,H_4NO, 4\,Cr\,O_3$.

An den Krystallen dieses Salzes wurden folgende Winkel bestimmt (Fig. 100):

		berechnet:
Neigung von M zu M'	= 71° 12′	
„ „ M „ M	=	108° 48′
„ „ P „ M	= 144° 24′ ...	144° 24′
„ „ Q „ M	=	125° 36′
„ „ o „ p'	= 135° 39′	
„ „ o „ p	= 146° 10′ ...	146° 8·25′
„ „ o „ P	= 106° 8′ ...	106° 15′
„ „ o „ P'	=	73° 45′
„ „ o „ M	= 103° 9′	
„ „ o „ M'	=	76° 51′

Die Krystallflächen haben starken Glanz, die Kanten sind gut ausgebildet, daher genau bestimmt. Nur die Kante $\frac{o}{P}$ weicht von den durch die Rechnung bestimmten Werth ab, was von der unvollkommenen Ausbildung der Fläche P herrührt.

Wenn man die Pyramide p als Grundform wählt, so sind ihre Dimensionen folgende (Fig. 99):

Neigung der kurzen Polkante zur Axe .... = 68° 10′
„ „ langen „ „ „ .... = 45° 28·5′

Neigung der kurzen Polkante zur Klinodiagonale	= 38° 5′
„ „ langen „ „ „	= 28° 16·5′
„ „ orthodiagonalen Polkante zur Axe .	= 63° 38·5′
„ „ „ „ „ Orthodiagonale	= 26° 21·5′
„ „ Mittelkante zur Orthodiagonale . . .	= 36° 43′
„ „ „ „ Klinodiagonale . . .	= 53° 17′
Grösse der kurzen klinodiagonalen Polkante . . .	= 130° 36′
„ „ langen „ „	= 141° 5′
„ „ orthodiagonalen Polkante	= 118° 51·5′
„ „ Mittelkante	= 78° 12·5′

$a : b : c = 1 : 1{\cdot}5049 : 2{\cdot}0181;\ C = 73^\circ\ 45'$.

Die an den verschiedenen Individuen beobachteten Gestalten sind: das basische Pinakoid *o*, die positive Hemipyramide *p′*, die negative *p*, das rhombische Prisma *M*, das Orthopinakoid *P*, das Doma *w*, das positive Hemidoma *v* und selten das Klinopinakoid *Q*.

Axenverhältnisse dieser Gestalten:

1. Axenverhältniss von	*o*	$a : \infty b : \infty c$
2. „ „	*p*	$a : b : c$
3. „ „	*w*	$a : \infty b : c$
4. „ „	*v*	$a : b : \infty c$
5. „ „	*M*	$\infty a : b : c$
6. „ „	*P*	$\infty a : b : \infty c$
7. „ „	*Q*	$\infty a : \infty b : c$

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP};\ \underset{p'}{+P};\ \underset{p}{-P};\ \underset{w}{(P\infty)};\ \underset{v}{+2P\infty};$
$\underset{M}{\infty P};\ \underset{P}{\infty P\infty};\ \underset{Q}{(\infty P\infty)}.$

2. „ Haidinger: $\underset{o}{o};\ \underset{p}{+\frac{A}{2}};\ \underset{p'}{-\frac{A}{2}};\ \underset{w}{\breve{D}};\ \underset{v}{-\frac{2\bar{H}}{2}};\ \underset{M}{\infty A};$
$\underset{Q}{\infty \breve{D}};\ \underset{P}{\infty \bar{H}}.$

3. „ Mohs: $\underset{o}{P-\infty};\ \underset{p}{+\frac{P}{2}};\ \underset{p'}{-\frac{P}{2}};\ \underset{w}{\breve{P}r};$
$\underset{v}{-\frac{\bar{P}r+1}{2}};\ \underset{M}{P+\infty};\ \underset{Q}{\breve{P}r+\infty};$
$\underset{P}{\bar{P}r+\infty}.$

Nach Haidinger und Mohs sind die Abmessungen des als Grundgestalt gewählten Augitoides (Hemiorthotypes) durch folgendes Axenverhältniss gegeben:

$$a : b : c : d = 3{\cdot}431 : 5{\cdot}378 : 7{\cdot}212 : 1.$$

Die Abweichung der Axe in der Ebene der kürzeren Diagonale ($\infty \breve{D}$) beträgt 16° 15′.

$$P = \frac{141^\circ\ 5'}{130^\circ 36'};\ 118^\circ\ 51{\cdot}5'\ ;\ 78^\circ\ 12{\cdot}5'.$$

Die beobachteten Combinationen sind:

1. $oP . + P . - P . (P \infty) . \infty P . \infty P \infty.$
2. $oP . + P . - P . (P \infty) . + 2 P \infty . \infty P . \infty P \infty . (\infty P \infty).$

Der Habitus der Krystalle ist prismatisch mit vorherrschenden *M*-Flächen; der Bruch muschlig. Sie haben eine weingelbe ins Honiggelbe geneigte Farbe. Der Strich ist lichter, fast citronengelb. Die Krystalle sind durchsichtig... durchscheinend und besitzen Glasglanz. Die Härte beträgt etwas über 2.

Diese Krystalle erhielt Dr. J. J. Pohl bei der Darstellung von neutralem chromsauren Ammoniak.

Nach mehrwöchentlichem Stehen der Flüssigkeit, hatten sich ausser den Nadeln des chromsauren Ammoniaks mehrere grosse, deutlich ausgebildete Krystalle von weingelber Farbe von der angegebenen Form abgeschieden. (Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe der kaiserl. Akademie der Wissenschaften 1851.)

Der Geschmack der Krystalle ist dem des zweifach chromsauren Kalis ähnlich, etwas salzig, dann zusammenziehend metallisch.

9. *Arsensaurer Baryt.*

$BaO, AsO_5 + 2HO.$

An den Krystallen dieses Salzes wurden folgende Winkel bestimmt (Fig. 101):

					berechnet:
Neigung von	*M*	zu	*M*	= 84° 36′	
„	„ *v*	„	*P*	= 122° 0′	
„	„ *v*	„	*M*	= 125° 0′	
„	„ *M*	„	*M′*	=	95° 24′
„	„ *P*	„	*M*	=	132° 18′
„	„ *v*	„	*v*	=	116° 0′

Die Krystalle, welche ich untersuchte, sind so wenig vollkommen ausgebildet, dass die an mehreren Individuen bestimmten Winkel um 4 bis 5 Grade verschieden waren. Die Kante $\frac{M}{M}$ liegt zwischen 83° 45′ und 85° 30′. Die Werthe für $\frac{v}{P}$ liegen zwischen 120° und 124° die für den Winkel $\frac{v}{M}$ aber zwischen 122° und 128°.

Die aus den obigen Winkeln berechnete Grundform (ähnlich der Fig. 89), hat folgende Abmessungen:

Neigung der orthodiagonalen Polkante zur Axe =	56° 37′
„ „ „ „ „ Orthodiagonale . . . . =	33° 23′
„ „ Mittelkante zur Orthodiagonale . . =	49° 13′
„ „ „ „ Klinodiagonale . . =	40° 47′
„ des basischen Pinakoides zum rhombischen Prisma . . . . =	77° 38·5′ / 102° 21·5′
„ „ Orthopynakoides zum Klinodoma =	105° 40′ / 74° 20′

$a : b : c = 1 : 1·7591 : 1·5175;\ C = 71° 26′.$

Nach der Bezeichnung von Haidinger und Mohs ist das Axen verhältniss der Grundgestalt

$a : b : c : d = 2·977 : 5·525 : 4·766 : 1.$

Die Abweichung der Axe in der Ebene der längeren Diagonale $(\infty \bar{D})$ beträgt 18° 34′.

Die Axenverhältnisse der Gestalten sind:

1. Axenverhältniss von v . . . $a : \infty b : c$
2. „ „ M . . . $\infty a : b : c$
3. „ „ P . . . $\infty a : \infty b : c$

Bezeichnung der Gestalten:

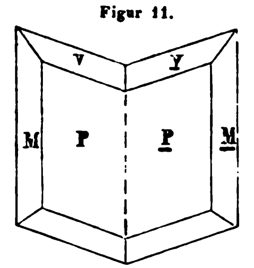
1. Nach Naumann: $\underset{v}{(P\infty)}\ ;\ \underset{M}{\infty P}\ ;\ \underset{P}{(\infty P \infty)}.$
2. „ Haidinger: $\underset{v}{\bar{D}}\ ;\ \underset{M}{\infty A}\ ;\ \underset{P}{\infty \bar{D}}.$
3. „ Mohs: $\underset{v}{\bar{P}r}\ ;\ \underset{M}{P + \infty}\ ;\ \underset{P}{\bar{P}r + \infty}.$

Die Krystalle sind meistens in der Richtung der Orthodiagonale zu Tafeln verkürzt.

Die Combination besteht aus den angeführten Gestalten.

Die Krystalle sind meistens unregelmässig an einander gehäuft, daher es schwer ist zur Untersuchung etwas anderes als Krystallsegmente zu erhalten; oft aber sind die Individuen auch regelmässig zu Zwillingen zusammengesetzt. Die Zwillingsfläche, in der sie sich vereinigen, ist parallel dem Orthopinakoid, die Zwillingsaxe aber steht darauf senkrecht, wie nebenstehende Fig. 11 zeigt.

Figur 11.



Die Flächen des Domas *v* sind stark gebogen. Der Glanz ist Glasglanz, zuweilen etwas fettartig. — Die Krystalle sind haldburchsichtig . . . durchscheinend. Die Farbe ist weiss.

Der arsensaure Baryt wurde von Berzelius, Mitscherlich, Setterberg untersucht. Die Krystalle erhielt ich von Herrn Dr. J. J. Pohl.

10. Oxalsaures Chromoxyd-Kali (blaues Salz, Gregorin).

$$3\,(KO,\ C_2O_3) + Cr_2O_3,\ 3C_2O_3 + 6\ HO.$$

An den Krystallen des oxalsauren Chromoxyd-Kalis habe ich folgende Winkel gemessen (Fig. 103 und 104):

Neigung	gemessen	berechnet:	R.[1]
Neigung von *M* zu *M'*	112° 37'		112° 48'
„ „ *M* „ *M*		67° 23'	67° 12'
„ „ *M* „ *P*		146° 18·5'	146° 24'
„ „ *p* „ *p*	140° 54'		
„ „ *o* „ *p*	134° 16'		
„ „ *v* „ *v*	139° 40'	139° 51'	
„ „ *v* „ *v'*		40° 9'	
„ „ *o* „ *v*	159° 50'	159° 55·5'	159° 33'
„ „ *o* „ *M*		100° 21·5'	101° 20'
„ „ *o* „ $\frac{M}{M'}$		108° 57'	
„ „ *N* „ *N*	90° 15'	90° 10'	
„ „ *w* „ *w*	147° 15'	147° 24'	
„ „ *x* „ *x*	166° 10'	166° 6'	

Die Messung an diesen Krystallen wird unsicher, weil die Flächen des Prismas *M* häufig gebogen sind; die Flächen der Domen aber, besonders die von *w* und *x*, so wie die des Pinakoides *o* erscheinen an den grösseren Krystallen parallel den Kanten $\frac{o}{w}$ gestreift.

---

[1]) Rammelsberg, Poggd. Ann. Band XCIII, Seite 50.

Wählt man die Grundform Fig. 102 so, dass die Flächen des Domas v die orthodiagonalen Polkanten, die vom Prisma M aber die Mittelkanten abstumpft, so hat sie folgende Abmessungen:

Neigung der orthodiagonalen Polkante zur Axe . . . $= 68^{\circ}\ 52'$

„ „ „ „ „ Ortho-diagonale . . . . $= 21^{\circ}\ 8'$

„ „ Axe zur Klinodiagonale . . . . $= 71^{\circ}\ 3'$

$$a : b : c = 1 : 4{\cdot}1025 : 2{\cdot}5872;\ C = 71^{\circ}\ 3'.$$

Die an den Krystallen beobachteten Gestalten sind: Die positive orthodiagonale Hemipyramide p, das basische Pinakoid o, das Doma v, das Prisma M und das Klinopinakoid P. An den grösseren Krystallen, welche ich später durch Herrn Sectionsrath Haidinger erhielt, und die von Professor Böttger in Frankfurt dargestellt wurden, habe ich noch zwei Domen w und x und das Prisma N beobachtet.

Axenverhältnisse der Gestalten:

1. Axenverhältniss von o . . . $a : \infty b : \infty c$
2. „ „ v . . . $a : \infty b : c$
3. „ „ M . . . $\infty a : b : c$
4. „ „ p . . . $a : \frac{1}{3} b : c$
5. „ „ w . . . $\frac{4}{5} a : \infty b : c$
6. „ „ x . . . $\frac{1}{3} a : \infty b : c$
7. „ „ N . . . $\infty a : b : \frac{2}{3} c$
8. „ „ P . . . $\infty a : \infty b : c$

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP}\ ;\ \underset{v}{(P\infty)}\ ;\ \underset{M}{\infty P};\ \underset{p}{+3P3};$ $\underset{w}{(\frac{4}{5}P\infty)};\ \underset{x}{(\frac{1}{3}P\infty)};\ \underset{N}{\infty P\frac{2}{3}};\ \underset{P}{(\infty P\infty)}.$

2. „ Haidinger: $\underset{o}{o}\ ;\ \underset{v}{\bar{D}}\ ;\ \underset{M}{\infty A}\ ;\ \underset{p}{-\frac{3\breve{A}3}{2}}\ ;\ \underset{w}{\frac{4}{5}\bar{D}};\ \underset{x}{\frac{1}{3}\bar{D}};$ $\underset{N}{\infty\bar{A}\frac{2}{3}}\ ;\ \underset{P}{\infty\bar{D}}.$

3. „ Mohs: $\underset{o}{P-\infty}\ ;\ \underset{v}{\bar{P}r}\ ;\ \underset{M}{P+\infty}\ ;\ \underset{p}{\frac{(\breve{P})^{3}}{2}}\ ;\ \underset{w}{\frac{4}{5}\bar{P}r};$ $\underset{x}{\frac{4}{3}\bar{P}r-2}\ ;\ \underset{N}{(\bar{P}+\infty)^{\frac{2}{3}}}\ ;\ \underset{P}{\bar{P}r+\infty}.$

Nach Haidinger und Mohs ist das Axenverhältniss durch die Gleichung:

$$a : b : c : d = 2{\cdot}9125 : 12{\cdot}6332 : 7{\cdot}9673 : 1$$

ausgedrückt. Die Abweichung der Axe liegt in der Ebene der grösseren Diagonale $(\infty \bar{D})$ und beträgt 18° 57′. — Der Habitus der Krystalle ist meistens säulenförmig, sowohl durch Vorherrschen der Flächen ∞P und $(\infty P \infty)$ als auch parallel zu den in einer Zone liegenden Flächen oP, $(\infty P \infty)$, $(P \infty)$, $(\frac{4}{5} P \infty)$ und $(\frac{1}{8} P \infty)$.

Die gewöhnlichsten Combinationen sind:

1. $oP \,.\, (P \infty) \,.\, \infty P \,.\, (\infty P \infty)$ . . . Fig. 103.
2. $oP \,.\, (P \infty) \,.\, + 3 P 3 \,.\, \infty P \,.\, (\infty P \infty)$ . . . Fig. 104.
3. $oP \,.\, (P \infty) \,.\, (\frac{4}{5} P \infty) \,.\, \infty P \,.\, (\infty P \infty)$.
4. $oP \,.\, (P \infty) \,.\, (\frac{1}{8} P \infty) \,.\, \infty P \,.\, \infty P \frac{2}{3} \,.\, (\infty P \infty)$.

Die Beschaffenheit der Krystallflächen ist an den grösseren Krystallen von der an den kleineren verschieden. An den kleinen Krystallen sind die Flächen des Prismas ∞P meistens stark gebogen, die des Domas $(P \infty)$ jedoch vollkommen eben und glatt, o häufig krumm. An den grossen Krystallen erscheinen die Flächen der Prismen ∞P und $\infty P \frac{2}{3}$ sehr glatt und eben, die der Domen $(\frac{4}{5} P \infty)$ und $(\frac{1}{8} P \infty)$ so wie die des Pinakoides oP stark gestreift, parallel den Kanten $\frac{oP}{(P \infty)}$.

Die Krystalle sind gewöhnlich büschel- und garbenförmig vereinigt. Sie haben Glasglanz in den Fettglanz geneigt. Nur sehr dünne Prismen sind halbdurchsichtig, dickere Krystalle an den Kanten durchscheinend. — Die Krystalle sind trichromatisch. Das optische Verhalten wurde von Sir David Brewster in den Philosophical Transactions für 1835, von W. Haidinger aber in dem ersten Bande der Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften wie folgt beschrieben:

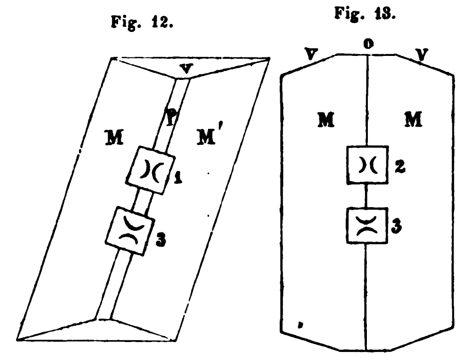
„Die regelmässigen Formen des Salzes gehören in das augitische Krystallsystem. Da sich bei so vielen anderen Species schon drei verschiedene Farbentöne nach den drei Elasticitätsaxen orientirt gefunden hatten, so musste auch hier die Untersuchung darauf fortgeführt werden, was auch gelang, obwohl bei der geringen Durchsichtigkeit die Töne sich nur unter besonders günstigen Umständen wahrnehmen liessen.“

„Ich habe die Form, bestehend aus der geneigten Basis, dem Doma und dem der Axe parallelen Prisma beobachtet.“

„Annähernde Messungen gaben die Winkel:

v gegen $v = 140°$
M „ $M = 70°$
o „ $\frac{M}{M} = 110°$.“

„Die Flächen *o* und *v* sind gut gebildet und ziemlich eben, die Flächen *M* aber immer etwas uneben, mehrere Krystalle in wenig verschiedener zum Theile divergirender Stellung zusammengehäuft, so dass die Messungen mit besseren Krystallen wiederholt werden sollten. Die Krystalle waren einen halben Zoll lang, bei einem Durchmesser von einer Linie, aber die am besten ausgebildeten viel kleiner."



„Es zeigten sich nun die Farbentöne durch die dichroskopische Loupe wie folgt (Fig. 12 und 13):

<table>
<tr><td>1. Normale</td><td rowspan="2">grün</td><td rowspan="2">zwischen seladongrün u. lauchgrün, in das Violete ziehend</td><td>wenig mehr violetgrau</td><td>dunkelster</td><td rowspan="3">Ton."</td></tr>
<tr><td>2. Queraxe</td><td>wenig mehr gelbgrün</td><td>mittlerer</td></tr>
<tr><td>3. Axe</td><td colspan="3">berlinerblau . . . .</td><td>hellster</td></tr>
</table>

„Die Prismen sind oft zwischen zwei Flächen von *M* ganz dünn, man kann dann zuweilen leicht die geringe Differenz zwischen den zwei grünen Tönen wahrnehmen. Auf quer nach der Axe abgesprengten Schiefern gelingt es wegen der Dunkelheit der Farben nicht. Wenn man dagegen eine Auflösung des Salzes in den gewöhnlichen Cylinder-Probegläsern der langsamen Verdampfung überlässt, so setzen sich manchmal so dünne Blättchen gerade auf die Fläche *o* auskrystallisirt an, dass man gute Beobachtungen erhält."

„Durch die Sonne erleuchtet, wenn man das Sonnenbild durch eine der Axe von *M* parallele Kante, wie durch ein Prisma betrachtet, ist das obere Bild nur an den äussersten dünnsten Stellen grün, an den dickeren Stellen ist es colombinroth, wie der schönste Granat. Bei Kerzenlicht das obere Bild bei jeder Dicke roth, das ganze Salz ist röthlich-violet. Das untere blaue Bild behält in jeder Art von diesen Beleuchtungen seine schöne Farbe. Der Unterschied der Durchsichtigkeit zwischen dem Roth und dem Blau bei Kerzenlicht ist nicht so gross als der zwischen dem Grün und dem Blau bei dem gewöhnlichen Tageslichte."

Die kleineren Krystalle, welche ich untersuchte, verdanke ich Herrn E. Hornig, der sie in Schrötter's Laboratorium dargestellt hat.

11. Oxalsaures Eisenoxyd-Kali.

$$3(KO, C_2O_3) + Fe_2O_3, 3C_2O_3 + 6HO.$$

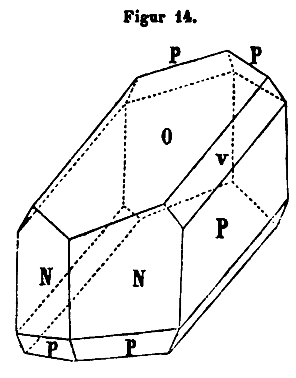
An den Krystallen dieses Salzes wurden folgende Winkel bestimmt (Fig. 14):

		R.[1]
Neigung von *v* zu *v*	= 139° 56′ . . .	138° 46′
„ „ *p* „ *p*	= 141° 6′ . . .	140° 32′
„ „ *N* „ *N*	= 90° 56′ . . .	90° 45′
„ „ *o* „ *p*	= 133° 40′.	

Vergleicht man die hier angegebenen Winkel mit denen des analogen Chromoxydsalzes, so sieht man, dass diese Verbindungen isomorph sind.

Die Winkel an diesem Salze sind jedoch, da sie an grossen Krystallen gemessen wurden, deren Flächen wenig eben waren, nicht so genau bestimmt als die des vorhergehenden.

Figur 14.



Die gewöhnlichste Form, in welcher die Krystalle dieser Verbindung erscheinen, stellt nebenstehende Fig. 14 vor. Sie besteht aus dem basischen und dem klinodiagonalen Pinakoiden *o* und *P*, dem rhombischen Prisma *N*, dem klinodiagonalen Doma *v* und der positiven Hemipyramide *p*, die jedoch meistens nur sehr untergeordnet auftritt.

Wählt man die bei der vorhergehenden Species angenommene Grundform, so ist die Form Fig. 14 aus folgenden einzelnen Gestalten zusammengesetzt:

$$oP \,.\, (P\infty) \,.\, \infty P\tfrac{3}{2} \,.\, +3P3 \,.\, (\infty P\infty).$$

Die Flächen des Pinakoides oP, so wie die des Domas $(P\infty)$ sind stark gestreift, parallel den Kanten $\frac{oP}{(P\infty)}$, die des Prismas N etwas gebogen, des Pinakoides P meistens eben, die der Hemipyramide sind klein, vollkommen eben, aber selten vollzählig.

[1]) C. Rammelsberg, Poggd. Ann. Band XCIII, Seite 44.

Auch die Krystalle dieser Species sind trichromatisch. — Die grüne Farbe der Krystalle gibt mit der dichroskopischen Loupe betrachtet folgende Töne:

1. Farbe der Axe, ölgrün mit Neigung ins Smaragdgrüne, hellster Ton.
2. Farbe der Normale, intensiv grasgrün ins Smaragdgrüne geneigt.
3. „ „ Orthodiagonale, etwas mehr blau als 2.

Die Krystalle dieser Doppelsalze und die der beiden folgenden Verbindungen erhielt ich ebenfalls von Herrn Sectionsrath Haidinger, dem sie Herr Professor Böttger übergab. In einer am 30. Juni d. J. an die kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien eingesendeten Abhandlung beschreibt Haidinger den Pleochroismus dieser und der vorhergehenden Verbindung.

12. Oxalsaures Eisenoxyd-Ammoniak.

$$3\,(H_4NO, C_2O_3) + Fe_2O_3, 3\,C_2O_3 + 6\,HO.$$

Das oxalsaure Eisenoxyd-Ammoniak ist ebenfalls mit dem analogen Kalisalze, also auch mit dem Chromoxyd-Kalisalze isomorph, wie aus folgenden an den Krystallen dieser Verbindung bestimmten Winkeln hervorgeht. Es wurde bestimmt:

		R.
Neigung von *v* zu *v*	= 140° 0′ . . .	139° 12′
„ „ *p* „ *p*	= 140° 55′ . . .	140° 24′
„ „ *N* „ *N*	= 90° 12′ . . .	90° 10′
„ „ *L* „ *L*	= 126° 44′ . . .	126° 48′
„ „ *Q* „ *L*	= 116° 38′	

L ist ein rhombisches, der Axe paralleles Prisma, *Q* aber das Orthopinakoid; beide Gestalten wurden an den Formen der beiden früher angeführten Species nicht beobachtet. Dem Prisma *L* kommt das Zeichen $(\infty P \tfrac{4}{3})$ und dem Pinakoid *Q* das Zeichen $\infty P \infty$ zu. Die Farbe, so wie die übrigen Eigenschaften hat dieses Salz mit der vorhergehenden Species gemein:

1. Farbe der Axe, ölgrün hellster Ton.
2. „ „ Normale } smaragdgrün.
3. „ „ Orthodiagonale } smaragdgrün.

Den Isomorphismus der drei eben angeführten Salze hat schon Dr. H. Kopp in seiner Einleitung in die Krystallographie, Braunschweig 1849, Seite 311 nachgewiesen. — Die von ihm angegebenen Winkel sind:

Neigung von N zu N = 90° (nahe)
„ „ p „ p = 138° 48′
„ „ M „ M = 112° 30′
„ „ p' „ p' = 140° 34′
„ „ p „ p' = 139° 42′,

wobei p' die Flächen der negativen Hemipyramide bezeichnen, und p zu p' gleich der makrodiagonalen Polkante ist.

13. Oxalsaures Eisenoxyd-Natron.

$3\,(NaO, C_2O_3) + Fe_2O_3, 3\,C_2O_3 + 9\,HO.$ [1]

An den Krystallen dieses Salzes wurden folgende Winkel bestimmt (Fig. 105):

		berechnet:	R. [1]
Neigung von o zu p	= 128° 46′		128° 19′
„ „ p „ p	=	101° 29′	101° 22′
„ „ o „ P	= 100° 51′		100° 16′
„ „ o „ P'	=	79° 9′	
„ „ P „ p	= 124° 25′		124° 28′
„ „ o „ M	= 96° 30′	96° 23′	96° 6′
„ „ o „ M'	=	83° 37′	
„ „ p „ M	= 143°—149°	147° 37′	147° 47′
„ „ P „ M	=	126° 14·5′	126° 35′
„ „ M „ M	=	72° 29′	73° 10′
„ „ M „ M'	=	107° 31′.	

Die hier mitgetheilten Winkel wurden an grossen Krystallen gemessen, an denen die meisten Flächen stark gestreift waren, einige derselben konnten desshalb nur näherungsweise bestimmt werden. Der Werth der Kante $\frac{o}{P}$ wurde aus folgenden Repetitionswerthen erhalten:

100° 35′ ; 100° 55′ ; 100° 0′ ; 101° 30′ ; 100° 45′;
101° 15′ ; 101° 10′ ; 100° 40′ ; 101° 20′ ; 100° 20′.

Die Kante $\frac{o}{p}$ ist das Mittel von folgenden Repetitionswerthen:

128° 44′ ; 128° 53′ ; 128° 20′ ; 128° 30′ ; 129° 0′;
128° 53′ ; 128° 38′ ; 129° 10′ ; 129° 15′ ; 128° 20′.

Die Repetitionswerthe, aus denen die Kante $\frac{P}{p}$ bestimmt wurde, sind:

124° 20′ ; 124° 22′ ; 124° 28′ ; 124° 34′ ; 124° 10′;
124° 36′ ; 124° 12′ ; 124° 24′ ; 124° 30′ ; 124° 32′.

---

[1]) Rammelsberg, Poggd. Ann. Baud XCIII, Seite 48.

Wenn man die negative Hemipyramide p als Grundgestalt wählt, so erhält diese folgende Abmessungen:

Neigung der orthodiagonalen Polkante zur Axe . . . = 39° 54′
" " " " " Orthodg. = 50° 6′
" " Mittelkante zur Orthodiagonale . . . . . = 54° 16′
" " " " Klinodiagonale . . . . . . = 35° 44′

$a : b : c = 1 : 1{\cdot}162 : 0{\cdot}836;\ C = 79°\ 9'$.

Die an den Krystallen vorkommenden Gestalten sind: das basische Pinakoid o, die positive und die negative Hemipyramide p' und p, das rhombische Prisma M und das Orthopinakoid P.

Axenverhältnisse dieser Gestalten:

Axenverhältniss von o . . .	$a : \infty b : \infty c$
" " p u. p'	$a : b : c$
" " M . . .	$\infty a : b : c$
" " P . . .	$\infty a : b : \infty c$.

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP};\ \underset{p'}{+P};\ \underset{p}{-P};\ \underset{M}{\infty P};\ \underset{P}{\infty P \infty}$.

2. " Haidinger: $\underset{o}{o};\ \underset{p}{+\frac{A}{2}};\ \underset{p'}{-\frac{A}{2}};\ \underset{M}{\infty A};\ \underset{P}{\infty \breve{H}}$.

3. " Mohs: $\underset{o}{P-\infty};\ \underset{p}{+\frac{P}{2}};\ \underset{p'}{-\frac{P}{2}};\ \underset{M}{P+\infty};\ \underset{P}{\breve{P}r+\infty}$.

Nach Haidinger u. Mohs ist das Axenverhältniss des als Grundgestalt gewählten Augitoides (Hemiorthotypes) durch die Gleichung:

$$a : b : c : d = 5{\cdot}217 : 6{\cdot}174 : 4{\cdot}442 : 1$$

ausgedrückt; die Abweichung der Axe liegt in der Ebene der grösseren Diagonale ($\infty \breve{D}$) und beträgt 10° 51′.

Der Habitus der Krystalle ist kurz-säulenförmig durch Vorherrschen der Flächen des Prismas ∞P, zuweilen jedoch durch Vorherrschen zweier Flächen von $+P$, zweier von $-P$, zweier Flächen von ∞P und der des Pinakoides oP.

Die beobachteten Combinationen sind:

1. $oP\ .\ +P\ .\ -P\ .\ \infty P$.
2. $oP\ .\ +P\ .\ -P\ .\ \infty P\ .\ \infty P \infty$.

Die Flächen der Pyramide und die des Prismas sind gewöhnlich parallel den Kanten $\frac{oP}{P\infty}$ gestreift; die der Pyramide ausserdem auch

noch abgerundet; die von oP meistens eben, an grösseren Krystallen etwas verbogen. $\infty P \infty$ findet sich nur sehr untergeordnet, ist jedoch vollkommen eben.

Die Spaltbarkeit, parallel den Flächen des basischen Pinakoides, ist ziemlich vollkommen.

Die Krystalle haben Glasglanz, der zuweilen etwas fettartig ist, sind durchsichtig . . . halbdurchsichtig. Auch die Krystalle dieser Species haben Trichroismus. Die Farbe im Allgemeinen lebhaft grün, gibt mittelst der dichroskopischen Loupe folgende Töne:

1. Farbe der Axe, ölgrün ins Gelbe geneigt.
2. „ „ Normale, grasgrün ins Smaragdgrüne geneigt.
3. „ „ Orthodiagonale, etwas dunkler als 2.

Besonders lebhaft ist das Grün von 2 und 3, wenn man die Farben bei Lampenlicht betrachtet.

Die Krystalle des oxalsauren Eisenoxyd-Natrons wurden von Bussy, Graham und Mitscherlich untersucht (Handbuch der Chemie von L. Gmelin, Band 4, Seite 857). Nach Graham enthält dasselbe 10 Aequivalente Wasser, wovon 4 Aequivalente schon bei 100° entweichen; nach Bussy hingegen enthält es 6, nach Mitscherlich aber 9 Aequivalente. Da dieses Doppelsalz mit den vorhergehenden Salzen nicht isomorph ist, so habe ich hier die Formel von Mitscherlich gewählt; sie wurde auch von Rammelsberg bestätiget. Es ist übrigens wahrscheinlich, dass auch ein Salz mit 6 Aequivalenten Krystallwasser existirt, das mit den früher angeführten Verbindungen isomorph ist.

14. Rothes oxalsaures Chromoxyd-Kali.

$KO, C_2O_3 + Cr_2O_3, 3\,C_2O_3 + 8\,HO.$

An den Krystallen dieser Verbindung habe ich folgende Winkel bestimmt (Fig. 106 bis 109):

		berechnet:
Neigung von o zu Q	= 90° 0′	
„ „ P „ Q	= 90° 0′	
„ „ o „ P	= 109° 27′	
„ „ o „ P'	=	70° 33′
„ „ v „ P	= 147° 1·5′	
„ „ o „ v	=	142° 25·5′
„ „ P „ M	= 130° 38·5′	
„ „ Q „ M	=	139° 21·5′

		berechnet:
Neigung von Q' zu M =	40° 38·5′	
„ „ M „ M' =	98° 40′ . . .	98° 43′
„ „ M „ M =	. . . .	81° 17′
„ „ P „ N =	113° 13·5′ .	113° 13·75′
„ „ N „ N' =	133° 33′ . . .	133° 32·5
„ „ N „ N =	. . . .	46° 27·5′
„ „ o „ x =	169° 15′ . . .	169° 22′
„ „ o „ w =	108° 0′	
„ „ o „ y =	101° 40′	
„ „ o „ z =	141° 20′	
„ „ o „ v' =	120° 36′ . . .	120° 41·5′
„ „ o „ M =	. . . .	102° 31·5′
„ „ o „ N =	. . . .	97° 33′
„ „ v „ v' über o =	. . . . .	83° 7′.

Die Abmessungen der Grundform, welche der Fig. 92 ähnlich ist, sind, wenn man diese so wählt, dass das rhombische Prisma M mit ihr gleiche Basis hat und die beiden Hemidomen v und v' an den langen und kurzen klinodiagonalen Polkanten mit parallelen Combinationskanten erscheinen:

Neigung der kurzen Polkante zur Axe	= 50° 8·5′
„ „ langen „ „ „	= 32° 58·5′
„ „ kurzen „ „ Klinodiagonale .	= 59° 18·5′
„ „ langen „ „ „	= 37° 34·5′
„ „ orthodiagonalen Polkante zur Axe . .	= 35° 51′
„ „ „ „ „ Klinodg.	= 54° 9′
„ „ Mittelkante zur Orthodiagonale	= 51° 1′
„ „ „ „ Klinodiagonale.	= 38° 59′
„ „ Axe zur Klinodiagonale	= 70° 33′

$a : b : c = 1 : 0·8962 : 0·7224;\ C = 70° 33'$.

An den Krystallen wurden folgende Gestalten beobachtet: das basische Pinakoid o, die beiden Hemidomen v und v', die rhombischen Prismen M und N, das orthodiagonale und das klinodiagonale Pinakoid P und Q; sehr untergeordnet und grösstentheils in Streifung verlaufend finden sich die positiven Hemidomen x, w, y und z.

Axenverhältnisse dieser Gestalten:

Axenverhältniss von o . . .	$a : \infty b : \infty c$
„ „ v u. v'	$a : b : \infty c$

$$
\begin{array}{llcl}
\text{Neigung von } M \ldots & \infty a : & b : & c \\
\text{,, ,, } N \ldots & \infty a : & 2b : & c \\
\text{,, ,, } P \ldots & \infty a : & b : & \infty c \\
\text{,, ,, } Q \ldots & \infty a : & \infty b : & c \\
\text{,, ,, } w \ldots & \tfrac{7}{5} a : & b : & \infty c \\
\text{,, ,, } x \ldots & \tfrac{1}{6} a : & b : & \infty c \\
\text{,, ,, } y \ldots & \tfrac{22}{13} a : & b : & \infty c \\
\text{,, ,, } z \ldots & \tfrac{18}{22} a : & b : & \infty c.
\end{array}
$$

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP}$; $\underset{v'}{+P\infty}$; $\underset{v}{-P\infty}$; $\underset{M}{\infty P}$; $\underset{N}{(\infty P 2)}$; $\underset{P}{\infty P \infty}$; $\underset{Q}{(\infty P \infty)}$; $\underset{w}{+\tfrac{7}{5} P\infty}$; $\underset{x}{+\tfrac{1}{6} P\infty}$; $\underset{y}{+\tfrac{22}{13} P\infty}$; $\underset{z}{+\tfrac{18}{22} P\infty}$.

2. „ Haidinger: $\underset{o}{o}$; $\underset{v}{+\frac{\breve{H}}{2}}$; $\underset{v'}{-\frac{\breve{H}}{2}}$; $\underset{M}{\infty A}$; $\underset{N}{\infty \bar{A} 2}$; $\underset{P}{\infty \breve{H}}$; $\underset{Q}{\infty \bar{D}}$; $\underset{w}{-\frac{\frac{7}{5}\breve{H}}{2}}$; $\underset{x}{-\frac{\frac{1}{6}\breve{H}}{2}}$; $\underset{y}{-\frac{\frac{22}{13}\breve{H}}{2}}$; $\underset{z}{-\frac{\frac{18}{22}\breve{H}}{2}}$.

3. „ Mohs: $\underset{o}{P-\infty}$; $\underset{v}{+\frac{\breve{P}r}{2}}$; $\underset{v'}{-\frac{\breve{P}r}{2}}$; $\underset{M}{P+\infty}$; $\underset{N}{(\bar{P}+\infty)^2}$; $\underset{P}{\breve{P}r+\infty}$; $\underset{Q}{\bar{P}r+\infty}$; $\underset{w}{-\frac{\frac{7}{5}\breve{P}r}{2}}$; $\underset{x}{-\frac{\frac{4}{3}\breve{P}r-3}{2}}$; $\underset{y}{-\frac{\frac{11}{13}\breve{P}r+1}{2}}$; $\underset{z}{-\frac{\frac{13}{11}\breve{P}r-1}{2}}$.

Nach Haidinger und Mohs sind die Abmessungen des als Grundform angenommenen Augitoides (Hemiorthotypes) folgende:

$$a : b : c : d = 2{\cdot}8318 : 2{\cdot}6806 : 2{\cdot}1694 : 1.$$

Die Abweichung der Axe in der Ebene der grösseren Diagonale ($\infty \bar{D}$) beträgt 19° 27′.

Der Habitus der Krystalle ist sehr verschieden. Säulenförmig durch Vorherrschen der Flächen oP und ($\infty P \infty$); kurz-säulenförmig durch Vorherrschen von ∞P oder ($\infty P 2$); tafelförmig durch Vorherrschen von oP oder ($\infty P \infty$); selten nadelförmig oder nach allen Richtungen gleichförmig ausgebildet (in Körnern).

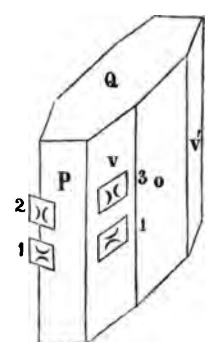
Die gewöhnlichsten Combinationen sind:

1. $oP \,.\, - P\infty \,.\, \infty P\infty \,.\, (\infty P\infty)$.
2. $oP \,.\, - P\infty \,.\, (\infty P 2) \,.\, \infty P\infty$ . . . Fig. 106.
3. $oP \,.\, + P\infty \,.\, - P\infty \,.\, \infty P \,.\, \infty P\infty$ . . . Fig. 107.
4. $oP \,.\, - P\infty \,.\, \infty P \,.\, (\infty P2) \,.\, \infty P\infty \,.\, (\infty P\infty)$ . . Fig. 108.
5. $oP \,.\, - P\infty \,.\, \infty P\infty \,.\, (\infty P\infty) \,.\, \frac{1}{6} P\infty \,.\, \frac{22}{13} P\infty$.
6. $oP \,.\, - P\infty \,.\, \infty P \,.\, \infty P\infty \,.\, \frac{7}{5} P\infty \,.\, \frac{13}{23} P\infty$.

Die Flächen des basischen Pinakoides erscheinen häufig gekrümmt, eben so die Flächen ∞P und $(\infty P\infty)$ an grösseren Krystallen; an kleinen Individuen jedoch sind auch diese vollkommen eben und glatt. Krystalle, an denen die Flächen der selten vorkommenden Hemidomen sich finden, haben die Flächen des basischen Pinakoides entweder ganz oder theilweise gestreift; diese Streifung erstreckt sich dann bis zu den Flächen des Hemidomas $+ P\infty$.

Die Krystalle dieses Salzes sind nach Croft im auffallenden und durchgehenden Lichte dunkelroth (Handbuch der organischen Chemie von L. Gmelin, I. Band, Seite 842). Allein schon eine oberflächliche Betrachtung der Individuen lässt den auffallenden Farbenwechsel erkennen, der bei der Betrachtung des nach verschiedenen Richtungen durchgehenden Lichtes zu sehen ist. — Die Krystalle dieser Species sind nämlich trichromatisch, und es dürfte wenige Verbindungen geben, bei denen die drei Farbentöne so sehr von einander abweichen als bei dieser Species. Eine nach allen Richtungen ausgedehnte erschöpfende Beschreibung dieser Erscheinung muss jedoch aus dem Grunde auf später verschoben werden, weil sich die Krystalle, die ich untersuchte, obwohl sie schön ausgebildet waren, ihrer geringen Grösse wegen zu diesen Bestimmungen nicht gut eigneten.

Fig. 15.



Durch die dichroskopische Loupe erhält man folgende Farben (siehe nebenstehende Fig. 15):

1. Farbe derjenigen Axe (hier Orthodiagonale), welche parallel der Kante $\frac{oP}{\infty P\infty}$ $\left(\frac{o}{P}\right)$ ist, sehr licht blaulich-violet (fast farblos), lichtester Ton.

2. Farbe der Axe, welche (nahe) senkrecht zur Fläche $- P\infty$ (v) ist, indigoblau, schwach ins Violete geneigt.

3. Farbe der nahe zur Kante $\frac{(\infty P\infty)}{- P\infty}$ parallelen Axe, intensiv kermesinroth.

Die eine der Elasticitätsaxen in diesen Krystallen ist demnach parallel der Kante $\frac{o P}{\infty P \infty}$, die zweite nahe der Kante $\frac{-P\infty}{(\infty P \infty)}$ und die dritte, welche diese beiden unter rechten Winkeln schneidet, ist nahe senkrecht zur Fläche — $P\infty$.

Für die optischen Untersuchungen dürfte es demnach zweckentsprechender sein, die Fläche —$P\infty$ (v) als eines der Pinakoide anzusehen, und die Combinationen demgemäss zu entwickeln.

Bei Lampen- oder Gaslicht ist das Kermesinroth viel intensiver als bei Tageslicht, das Indigoblau aber neigt stark ins Violet, das Lichtviolet (1) wird ebenfalls lebhaft, stark röthlich-violet. — Der Strich ist schwach rosenroth. Die Krystalle haben salzigen Geschmack. — Die Härte beträgt 2·5. — Die Individuen erscheinen selten einfach, meistens kommen sie zu Zwillingen vereiniget vor. Die Zusammensetzungsfläche ist parallel dem Pinakoide $\infty P\infty$ (P), die Umdrehungsaxe (Zwillingsaxe steht) darauf senkrecht (Fig. 109). — Sehr leicht kann man die Zwillingsbildung, wenn die Individuen in der Zusammensetzung so klein sind, dass man sie schwer unterscheidet, mittelst der dichroskopischen Loupe erkennen. Die Krystalle wurden von Herrn E. Hornig in Schrötter's Laboratorium dargestellt. Erst während des Druckes wurde mir Miller's Untersuchung dieser Verbindung bekannt (The London, Edinburgh and Dublin philosophical Magazine and Journal of science, Band XXI, Seite 201 vom Jahre 1842). Die von mir mitgetheilten Winkel dürften jedoch in sofern verlässlicher sein, als Prof. Miller seine Untersuchungen an wenig scharf ausgebildeten Krystallen ausgeführt hat. — Die von ihm angegebenen Kanten sind:

Neigung	von	P	zu	o	= 109° 15′
„	„	P	„	v	= 146° 58′
„	„	o	„	v	= 142° 17′
„	„	Q	„	p[1])	= 126° 47′
„	„	o	„	v'	= 120° 44′
„	„	P	„	p	= 132° 11′
„	„	P	„	M	= 130° 55′
„	„	o	„	p	= 129° 20′
„	„	o	„	M	= 102° 28′
„	„	P	„	r[2])	= 219° 0′

[1]) Der Fläche p kommt, weil sie die negative Hemipyramide bildet, das krystallographische Zeichen —P zu.

[2]) Die Fläche r ist eine negative Hemipyramide und erhält das Zeichen — ($P2$).

Neigung von P zu f[1]) = 101° 30′
" " P " q[2]) = 63° 50′
" " Q " f = 142° 20′.

Von diesen Flächen sind: P, p, r, f und q in einer Zone.

Die von Miller angegebenen Gestalten erhalten also die Zeichen: $oP; +P\infty; -P\infty; (P\infty); +P; -P; -(P2); \infty P; \infty P\infty; (\infty P\infty)$.

15. *Blaues oxalsaures Chromoxyd-Natron.*

$3(NaO, C_2O_3) + Cr_2O_3, 3C_2O_3 + 9HO.$

Die Winkel, welche an den Krystallen dieses Salzes gemessen wurden, sind (Fig. 110):

Neigung	gemessen	berechnet:	R.
Neigung von o zu P	= 100° 40′		
" " o " P'	=	79° 20′	... 79° 36′
" " o " p	= 128° 12′	....	128° 27′
" " p " P	= 124° 30′	....	124° 15′
" " o " M	= 96° 20′	96° 17·5′	... 96° 8′
" " o " M'	=	83° 42·5′	
" " M " M	= 72° 40′	72° 35′	... 72° 30′
" " M " M'	=	107° 25′	
" " P " M	=	126° 17·5′	... 126° 15′
" " o " p'	= 120° nahe	....	120° 5′
" " o " Q	= 90° "		

Weil die von mir zur Untersuchung benützten Krystalle sehr klein und wenig vollkommen ausgebildet sind, auch die Flächen nur unvollkommen spiegeln, so darf man den hier angegebenen Winkeln kein grosses Gewicht beilegen. — Die Winkel habe ich aus folgenden Repetitionswerthen abgeleitet:

Neigung von o zu P:
100° 45′ ; 100° 57′ ; 100° 50′ ; 100° 35′ ; 100° 40′ ;
100° 25′ ; 100° 38′ ; 100° 35′ ; 100° 48′ ; 100° 30′.

Neigung von o zu p:
128° 10′ ; 128° 0′ ; 128° 15′ ; 128° 4′ ; 128° 32′ ;
127° 54′ ; 128° 12′ ; 127° 5′ ; 128° 30′ ; 128° 20′.

Neigung von p zu P:
124° 25′ ; 124° 38′ ; 124° 40′ ; 124° 20′ ; 124° 15′ ;
124° 8′ ; 124° 30′ ; 124° 50′ ; 124° 56′ ; 124° 15′.

---

[1]) Die Flächen f bilden das Doma $(P\infty)$.

[2]) q ist die positive, als Grundgestalt gewählte Hemipyramide $+P$.

Wählt man die Pyramide p zur Grundform, so erhält man folgende Abmessungen:

Neigung der Axe zur Klinodiagonale . . . . = 79° 20′
„ „ orthodiagonalen Polkante zur Axe . . . = 39° 21′
„ „ „ „ „ Orthodg. = 50° 39′
„ „ Mittelkante zur Orthodiagonale . . . . . = 54° 11′
„ „ „ „ Klinodiagonale . . . . . = 35° 49′

$a : b : c : = 1 : 1{\cdot}136 : 0{\cdot}820;\ C = 79^\circ 20'.$

Die an den Krystallen vorkommenden Gestalten sind: das basische Pinakoid, die beiden Hemipyramiden p und p'; die beiden Diagonalpinakoide; selten das rhombische Prisma M.

Axenverhältnisse dieser Gestalten:

1. Axenverhältniss von o . . . . $a : \infty b : \infty c$
2. „ „ p und p' $a : b : c$
3. „ „ M . . . . $\infty a : b : c$
4. „ „ P . . . . $\infty a : b : \infty c$
5. „ „ Q . . . . $\infty a : \infty b : c$.

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP};\ \underset{p'}{+P};\ \underset{p}{-P};\ \underset{M}{\infty P};\ \underset{P}{\infty P \infty};\ \underset{Q}{(\infty P \infty)}$.

2. „ Haidinger: $\underset{o}{o};\ \underset{p}{+\frac{A}{2}};\ \underset{p'}{-\frac{A}{2}};\ \underset{M}{\infty A};\ \underset{Q}{\infty \bar{D}};\ \underset{P}{\infty \breve{H}}$.

3. „ Mohs: $\underset{o}{P-\infty};\ \underset{p}{+\frac{P}{2}};\ \underset{p'}{-\frac{P}{2}};\ \underset{M}{P+\infty};\ \underset{Q}{\bar{P}r+\infty};\ \underset{P}{\breve{P}r+\infty}$.

Nach Haidinger und Mohs ist das Axenverhältniss des als Grundgestalt gewählten Augitoides (Hemiorthotypes) durch die Gleichung:

$$a : b : c : d = 5{\cdot}309 : 6{\cdot}139 : 4{\cdot}430 : 1$$

gegeben. Die Abweichung der Axe in der Ebene der grösseren Diagonale ($\infty \bar{D}$) beträgt 10° 40′.

Die Krystalle haben gewöhnlich einen kurz säulenförmigen Habitus parallel den in einer Zone liegenden Flächen oP, $+P$ und $-P$; seltener findet man die Krystalle in der Richtung der Axe zu Tafeln verkürzt. Die Flächen des Klinopinakoides treten nur untergeordnet auf, die des Orthopinakoides herrschen zuweilen vor.

Die beobachteten Combinationen sind:

1. $oP . + P . - P . \infty P \infty$.

2. $oP . + P . - P . \infty P . \infty P \infty . (\infty P \infty)$.

Die Beschaffenheit der Oberfläche ist bei den kleinen Krystallen, die ich untersuchte, der Messung keineswegs günstig. Die Flächen der Pyramide sind meistens stark gebogen, die der Pinakoide jedoch gewöhnlich eben, besonders die des basischen. Den Flächen dieser Gestalt parallel herrscht vollkommene Spaltbarkeit.

An den Spaltungsflächen haben die Krystalle perlmutterartigen, an den übrigen Flächen reinen oder fettartigen Glasglanz. Nur sehr kleine Krystalle sind halbdurchsichtig, dickere lassen nur senkrecht auf oP oder wenn $\infty P \infty$ vorherrscht, senkrecht zu dieser Fläche etwas Licht durch. — Schon aus den Angaben von Berlin geht hervor, dass die Krystalle in verschiedenen Richtungen verschiedenfarbiges Licht durchlassen. Er beschreibt sie nämlich als sechsseitige Tafeln und rhombische Säulen, welche im reflectirten Lichte schwarz, im durchgelassenen jedoch dunkelblau erscheinen und an der Luft unter violeter Färbung schwach verwittern (Handbuch der organischen Chemie von L. Gmelin, Band I, Seite 843). — Ich habe die Farbe des durchgelassenen Lichtes mehr roth gefunden. In der Richtung der Axe sind die Krystalle dunkelroth (blutroth), in der der Normale dunkelviolet gefärbt.

Durch die dichroskopische Loupe zerlegen sich diese in folgende drei Farbentöne:

a. Farbe der Axe, berlinerblau, lichtester Ton.

b. Farbe der Normale } karmesinroth ins Blutrothe geneigt.
c. „ „ Orthodiagonale } *b* dunkler und mehr ins Blaue geneigt als *c*.

Das Pulver der Krystalle hat eine schmutzig grünlich violete Farbe.

Wählt man zur Untersuchung das Licht einer Gasflamme, so ist *a* schön roth, nur wenig ins Violete geneigt, *b* und *c* aber sind intensiv roth. — Die Lösung des Salzes erscheint bei auffallendem Lichte blaugrün, im durchgelassenen röthlich violet; bei Gasflammen intensiv roth (blutroth). Leider stand mir von dieser interessanten Species nur wenig Material zu Gebote, so dass ich die Untersuchung an Krystallfragmenten ausführen musste. Der Isomorphismus dieser Verbindung und der vom oxalsauren Eisenoxyd-Natron dürfte jedoch den vorhergehenden Angaben gemäss ausser Zweifel sein, wesshalb dieses

Salz wahrscheinlich auch, wie Mitscherlich angibt, 9 Aequivalente Wasser enthält[1]).

Die Krystalle wurden von meinem Freunde E. Hornig in Schrötter's Laboratorium dargestellt.

16. Methylschwefelsaures Kali.

$KO, C_2H_3O, 2SO_3 + HO.$

Die an den Krystallen dieses Salzes bestimmten Winkel sind (F. 111):

						berechnet:
Neigung von	*o*	zu	*M*	=	92° 10′	
„ „	*o*	„	*M′*	=	....	87° 50′
„ „	*o*	„	*p*	=	116° 34′	
„ „	*o*	„	*p′*	=	....	63° 26′
„ „	*o*	„	*v*	=	110° 25′	
„ „	*o*	„	*v′*	=	....	69° 35′
„ „	*v*	„	*v*	=	....	40° 50′
„ „	*v*	„	*v′*	=	....	139° 10′
„ „	*M*	„	*M*	=	87° 16′	
„ „	*M*	„	*M′*	=	....	92° 44′
„ „	*o*	„	$\frac{M}{\overline{M}}$	=	....	93° 8·5′
„ „	*p*	„	*p*	=	....	99° 15′.

Die Winkel wurden an kleinen gut ausgebildeten Krystallen gemessen. Die einzelnen Werthe waren 10 bis höchstens 20 Minuten von den hier angegebenen Mittelwerthen verschieden.

Wird die negative Hemipyramide *p* als Grundform gewählt, so ist sie ähnlich der Fig. 92 und erhält folgende Abmessungen:

Neigung der kurzen klinodiagonalen Polkante zur Axe .... = 39° 5·5′
„ „ kurzen klinodiagonalen Polkante zur Klinodiagonale .... = 54° 3′
„ „ orthodiagonalen Polkante zur Axe . = 36° 33·5′
„ „ orthodiagonalen Polkante zur Orthodiagonale .... = 53° 26·5′
„ „ Mittelkante zur Orthodiagonale .. = 46° 24·5′
„ „ „ „ Klinodiagonale... = 43° 35·5′
„ „ Axe zur Klinodiagonale .... = 86° 51·5′.

[1]) Rammelsberg bestätiget die Angaben Mitscherlich's, dass sowohl das Eisenoxyd-Natron als auch dieses Salz 9 Aequivalente Krystallwasser enthält. Die beiden Salze sind also gleich zusammengesetzt.

$$a : b : c = 1 : 0\cdot779 : 0\cdot742;\ C = 86^{\circ}\ 51\cdot5'.$$

An den Krystallen finden sich folgende Gestalten: das basische Pinakoid, die negative Hemipyramide, das rhombische Prisma, dessen Flächen selten und nur untergeordnet auftreten, und das Orthodoma.

Axenverhältnisse dieser Gestalten:

1. Axenverhältniss von	o ...	$a : \infty b : \infty c$
2. „ „	p ...	$a : b : c$
3. „ „	v ...	$a : \infty b : c$
4. „ „	M ...	$\infty a : b : c.$

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP};\ \underset{p}{-P};\ \underset{v}{(P\infty)};\ \underset{M}{\infty P}.$

2. „ Haidinger: $\underset{o}{o};\ \underset{p}{+\frac{A}{2}};\ \underset{v}{\bar{D}};\ \underset{M}{\infty A}.$

3. „ Mohs: $\underset{o}{P-\infty};\ \underset{p}{+\frac{P}{2}};\ \underset{v}{\bar{P}r};\ \underset{M}{P+\infty}.$

Nach Haidinger und Mohs ist das Axenverhältniss der Grundgestalt durch folgende Gleichung gegeben:

$$a : b : c : d = 18\cdot219 : 14\cdot213 : 13\cdot530 : 1.$$

Die Abweichung der Axe in der Ebene der grossen Diagonale ($\infty\bar{D}$) beträgt $3^{\circ}\ 8\cdot5'$.

Der Habitus der Krystalle ist tafelartig in der Richtung der Axe verkürzt; häufig auch in der Richtung des Pinakoides oP und des Domas $(P\infty)$ verlängert.

Die beobachteten Combinationen sind:

1. $oP\ .\ -P.$
2. $oP\ .\ -P\ .\ (P\infty)$
3. $oP\ .\ -P\ .\ (P\infty)\ .\ \infty P.$

Die verschiedenen Gestalten sind meistens von ebenen Flächen eingeschlossen, die von p und v aber zuweilen abgerundet.

Die Krystalle sind farblos, durchsichtig und haben stark perlmutterartigen Glasglanz, o fast reinen Perlmutterglanz. — Aus diesem Grunde werden sie von Dumas und Peligot auch als perlglänzende Blättchen beschrieben (Handbuch der organischen Chemie von L. Gmelin, I. Band, Seite 258).

Im Handwörterbuche von Liebig etc., Band 5, Seite 269, heisst es „rhomboedrische leicht zerfliessliche Tafeln", was wohl von einem Druckfehler herrühren mag.

Der Geschmack ist kühlend. Die Härte beträgt 1·5.

Die Krystalle erhielt ich von Herrn Professor Dr. J. Redtenbacher, in dessen Laboratorium sie dargestellt wurden.

17. Methylschwefelsaurer Baryt.

$BaO, C_2H_3O, 2SO_3 + 2HO.$

Die an den Krystallen dieser Verbindung bestimmten Winkel sind (Fig. 112):

		berechnet:
Neigung von *o* zu *Q*	= 90° 0′	
„ „ *P* „ *Q*	= 90° 0′	
„ „ *o* „ *P*	= 96° 30′	
„ „ *P* „ *M*	= 113° 30′	
„ „ *M* „ *M′*	=	133° 0′
„ „ *M* „ *M*	=	47° 0′
„ „ *o* „ *v*	= 129° 40′	
„ „ *Q* „ *v*	=	140° 20′
„ „ *v* „ *v′*	=	100° 40′
„ „ *v* „ *v*	=	79° 20′
„ „ *o* „ *M′*	=	87° 25′
„ „ *o* „ *M*	=	92° 35′.

Weil die Krystalle, welche ich untersuchte, sehr unvollständig ausgebildet und die sie begrenzenden Flächen wenig eben und glänzend sind, so können die hier mitgetheilten Winkel nur als Näherungswerthe betrachtet werden.

Der Werth für die Kante $\frac{o}{v}$ schwankte innerhalb der Grenzen 128° 40′ und 130° 50′, der für $\frac{o}{P}$ zwischen 96° und 97° und der für $\frac{P}{M}$ zwischen 113° 20′ und 114° 30′.

Wählt man die Grundform so, dass *v* das aus ihr unmittelbar abgeleitete Klinodoma und *M* das ihr entsprechende Prisma ist, so sind ihre Dimensionen folgende:

Neigung der orthodiagonalen Polkante zur Axe	= 39° 29′
„ „ „ „ „ Orthodiagonale	= 50° 31′
„ „ Mittelkante zur Orthodiagonale	= 66° 38′
„ „ „ „ Klinodiagonale	= 23° 22′
„ „ Axe zur Klinodiagonale	= 83° 30′

$a : b : c = 1 : 1·907 : 0·824; C = 83° 30′.$

An den Krystallen kommen folgende Gestalten vor: das basische Pinakoid *o*, das ortho- und klinodiagonale Pinakoid *P* und *Q*, das rhombische Prisma *M* und das Doma *v*; vom rhombischen Prisma jedoch habe ich nie alle Flächen, meistens nur zwei parallele, beobachtet.

Die Axenverhältnisse dieser Gestalten sind:

Axenverhältniss	von o ...	$a : \infty b : \infty c$
„	„ v ...	$a : \infty b : c$
„	„ M ...	$\infty a : b : c$
„	„ P ...	$\infty a : b : \infty c$
„	„ Q ...	$\infty a : \infty b : c.$

Bezeichnung dieser Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP}; \underset{v}{(P\infty)}; \underset{M}{\infty P}; \underset{P}{\infty P\infty}; \underset{Q}{(\infty P\infty)}.$
2. „ Haidinger: $\underset{o}{o}; \underset{v}{\bar{D}}; \underset{M}{\infty A}; \underset{P}{\infty \breve{H}}; \underset{Q}{\infty \bar{D}}.$
3. „ Mohs: $\underset{o}{P-\infty}; \underset{v}{\bar{P}r}; \underset{M}{P+\infty}; \underset{P}{\breve{P}r+\infty}; \underset{Q}{\bar{P}r+\infty}.$

Nach Haidinger und Mohs ist die Abmessung der Grundgestalt (Augitoid, Hemiorthotyp) durch das Axenverhältniss:

$$a : b : c : d = 8\cdot777 : 16\cdot846 : 7\cdot278 : 1$$

gegeben. Die Abweichung der Axe liegt in der Ebene der grösseren Diagonale ($\infty \bar{D}$) und beträgt 6° 30′.

Die Krystalle sind meistens tafelartig durch Vorherrschen der Flächen des orthodiagonalen Pinakoides, seltener kurz säulenförmig durch Vorherrschen beider Diagonalpinakoide, und gewöhnlich sehr unvollkommen ausgebildet. An denselben wurden folgende Combinationen beobachtet:

1. $oP \,.\, \infty P \,.\, (\infty P\infty) \,.\, \infty P\infty.$
2. $oP \,.\, (P\infty) \,.\, \infty P \,.\, (\infty P\infty) \,.\, \infty P\infty.$

Die Flächen der verschiedenen Gestalten sind häufig eben, *P* nur selten schwach parallel der Kante $\frac{P}{M}$ gestreift; oft jedoch nach verschiedenen Richtungen gekrümmt.

Die Spaltbarkeit ist sehr vollkommen parallel den Flächen *P*. Die Krystalle haben Glasglanz, der etwas fettartig, an den Spaltungsflächen aber stark perlmutterartig ist. Sie sind farblos, durchsichtig... halbdurchsichtig. Ihr Geschmack ist süsslich. An der Luft geben sie bei mittlerer Wärme ihr Krystallwasser ab und verwittern. — Nach Dumas und Peligot verwittern sie beim Erhitzen unter Knistern, ohne zu schmelzen, während sie sich bei stärkerem Erhitzen

zersetzen und schwefelsauren Baryt, der durch wenig Kohlen geschwärzt ist, zurücklassen (Handbuch der organischen Chemie von L. Gmelin, Band I, Seite 258).

Die Krystalle erhielt ich von Professor Dr. J. Redtenbacher, in dessen Laboratorium sie dargestellt wurden.

18. Aetherschwefelsaurer Baryt.

$BaO, C_4H_5O, 2SO_3 + 2HO$.

An diesem Salze, der bekanntesten unter allen ätherschwefelsauren Verbindungen, wurden folgende Winkel bestimmt (Fig. 114 und 115):

		beobachtet.
Neigung von *P* zu *M* =	130° 10'	
„ „ *M* „ *M'* =	....	99° 40'
„ „ *M* „ *M* =	....	80° 20'
„ „ *M* „ *Q* =	....	139° 50'
„ „ *o* „ *P* =	95° 21'	
„ „ *o* „ *P'* =	....	84° 39'
„ „ *u'* „ *P* =	112° 45'	
„ „ *u* „ *P* =	121° 18'...	121° 14·5'
„ „ *u* „ *P'* =	....	58° 45·5'
„ „ *p* „ *P'* =	120° 40'...	120° 38·5'
„ „ *o* „ *p* =	119° 50'...	119° 47·5'
„ „ *p* „ *M'* =	....	146° 42'
„ „ *o* „ *M'* =	....	86° 33·5'
„ „ *o* „ *M* =	....	93° 26·5'.

Ungeachtet die Krystalle die zum Messen hinreichende Grösse haben, und die Flächen grösstentheils vollkommen eben sind, erhält man für die Kanten doch nicht leicht übereinstimmende Werthe. Gewöhnlich war vom beleuchteten Fadenkreuze nur einer der beiden Drähte vollkommen sichtbar, wesshalb ich mich bei der Messung auf das beleuchtete Gesichtsfeld des Fernrohrs, das gut reflectirt wurde und scharf abgegrenzt war, beschränken musste. Die der Rechnung zu Grunde gelegten Werthe der Kanten $\frac{P}{M}$, $\frac{o}{P}$, $\frac{u'}{P}$ sind Mittel aus 10 Repetitionswerthen, die nicht mehr als 5 bis 8 Minuten vom Mittel verschieden sind.

Es ist am besten die Grundform Fig. 113 so zu wählen, dass die positive Hemipyramide *p* einen Theil derselben bildet und das rhombische Prisma *M* an ihren Mittelkanten mit parallelen Combinationskanten auftritt. Für diesen Fall sind ihre Abmessungen folgende:

Neigung der kurzen klinodiagonalen Polkante zur Axe	= 47° 0·5′
„ „ „ „ „ „ Klinodiagonale	= 48° 20·5′
„ „ langen klinodiagonalen Polkante zur Axe	= 41° 46·5′
„ „ „ „ „ „ Klinodiagonale	= 42° 52·5′
„ „ orthodiagonalen Polkante zur Axe	= 39° 27′
„ „ „ „ „ Orthodiagonale	= 50° 33′
„ „ Mittelkante zur Klinodiagonale	= 40° 3′
„ „ „ „ Orthodiagonale	= 49° 57′
„ „ Axe zur Klinodiagonale	= 84° 39′
Grösse der kurzen klinodiag. Polkante (doppelt)	= 96° 44′
„ „ langen „ „ „	= 102° 1·5′
„ „ orthodiagonalen „	= 113° 56′
„ „ Mittelkante	= 115° 29′

$$a : b : c = 1 : 0{\cdot}9790 : 0{\cdot}8229 ; \; C = 84^\circ\, 39'.$$

Ausser der positiven Hemipyramide, welche als Grundgestalt gewählt wurde, und dem rhombischen Prisma, dessen Basis mit der der Grundgestalt übereinstimmt, finden sich an den Krystallen noch die beiden Hemidomen *u′* und *u*, mit halb so langer Axe, das klinodiagonale Doma *v*, das basische Pinakoid *o* und die beiden Diagonalpinakoide *P* und *Q*. Ausser diesen Gestalten habe ich noch eine negative makrodiagonale Hemipyramide beobachtet, deren Klinodiagonale nahe das Zwölffache der an der Grundform ist, die aber so untergeordnet auftritt, dass eine genaue Bestimmung derselben nicht wohl auszuführen war. Das Klinodoma wurde durch die Zonenlage bestimmt. Die Flächen desselben liegen nämlich mit *o* und *Q* einerseits, und mit *P* und *p* andererseits in gleichen Zonen.

Die Axenverhältnisse dieser Gestalten sind:

1.	Axenverhältniss von *o*	$a : \infty b : \infty c$
2.	„ „ *v*	$a : \infty b : c$
3.	„ „ *p*	$a : b : c$
4.	„ „ *u*	$\frac{1}{2} a : b : \infty c$
5.	„ „ *q*	$a : 12 b : c$
6.	„ „ *M*	$\infty a : b : c$
7.	„ „ *Q*	$\infty a : \infty b : c$
8.	„ „ *P*	$\infty a : b : \infty c$.

Bezeichnung dieser Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP};\ \underset{p}{+P};\ \underset{v}{(P\infty)};\ \underset{u'}{+P\infty};\ \underset{u}{-P\infty};\ \underset{q}{-(P12)};\ \underset{M}{\infty P};\ \underset{P}{\infty P\infty};\ \underset{Q}{(\infty P\infty)}.$

2. Nach Haidinger: $\underset{o}{o};\ \underset{p}{-\frac{A}{2}};\ \underset{v}{\bar{D}};\ \underset{u}{+\frac{\breve{H}}{2}};\ \underset{u'}{-\frac{H}{2}};\ \underset{q}{+\frac{\bar{A}\,12}{2}};\ \underset{M}{\infty A};\ \underset{P}{\infty\breve{H}};\ \underset{Q}{\infty\bar{D}}.$

3. Nach Mohs: $\underset{o}{P-\infty};\ \underset{p}{-\frac{P}{2}};\ \underset{v}{\bar{P}r};\ \underset{u}{+\frac{\breve{P}r}{2}};\ \underset{u'}{-\frac{\breve{P}r}{2}};\ \underset{q}{+\frac{\frac{3}{8}(\bar{P}-3)^{12}}{2}};\ \underset{M}{P+\infty};\ \underset{P}{\breve{P}r+\infty};\ \underset{Q}{\bar{P}r+\infty}.$

Nach der Bezeichnung von Mohs und Haidinger sind die Abmessungen des als Grundgestalt gewählten Hemiorthotypes (Augitoides) durch das Axenverhältniss:

$$a : b : c : d = 11\cdot205 : 10\cdot499 : 8\cdot826 : 1$$

ausgedrückt. Die Abweichung der Axe liegt in der Ebene der längeren Diagonale ($\infty\bar{D}$) und beträgt 5° 21′.

Der Habitus der Krystalle ist gewöhnlich tafelförmig durch Vorherrschen der Flächen des Orthopinakoides. Von den übrigen Flächen sind nur die des Prismas und die der beiden Hemidomen, zuweilen auch die der Hemipyramide vollkommen ausgebildet; die der übrigen Gestalten finden sich nur selten und gewöhnlich so untergeordnet, dass man sie mit freiem Auge kaum wahrnimmt.

Die gewöhnlich vorkommenden Combinationen sind:

1. $+P\infty\,.\,-P\infty\,.\,\infty P\,.\,\infty P\infty.$
2. $+P\infty\,.\,-P\infty\,.\,+P\,.\,(P\infty)\,.\,\infty P\,.\,\infty P\infty.$
3. $-P\infty\,.\,+P\,.\,\infty P\,.\,\infty P\infty.$
4. $oP\,.\,+P\infty\,.\,-P\infty\,.\,+P\,.\,\infty P\,.\,\infty P\infty$ ... Fig. 114.
5. $oP\,.\,+P\infty\,.\,-P\infty\,.\,+P\,.\,(P\infty)\,.\,-(P\,12)\,;\,\infty P\,.\,\infty P\infty\,.\,(\infty P\infty)$ ... Fig. 115.

Die Flächen des Orthopinakoides haben häufig sehr zarte Streifen parallel den Kanten $\frac{\infty P}{\infty P\infty}$. Die übrigen Flächen sind eben und glatt, nur selten gebogen; oP meistens rauh, zuweilen jedoch stark glänzend.

Die Spaltbarkeit ist sehr vollkommen parallel den Flächen des Orthopinakoides, unvollkommen parallel denen des Klinopinakoides; Spuren sind parallel dem basischen Pinakoide.

Die Krystalle sind vollkommen durchsichtig . . . durchscheinend, farblos . . . weiss. Sie haben an den Flächen des Orthopinakoides stark perlmutterartigen Glasglanz, der an den Spaltungsflächen zuweilen in reinen Perlmutterglanz übergeht; an den übrigen Flächen ist der Glanz nur wenig perlmutterartig, meistens etwas in Fettglanz geneigt.

Die Härte der Krystalle beträgt 1·5; ihr Geschmack ist anfangs brennend und sauer-salzig, hinterher etwas bitter.

Diese Verbindung wurde von Vogel, Gay-Lussac, Dumas und Boullay, Liebig und Wöhler, Marchand u. A. untersucht, und die Individuen als längliche Tafeln, rhombische Säulen mit 4 auf die Seitenflächen gesetzte Flächen zugespitzt, quadratische Tafeln, Tafeln des zwei und zweigliedrigen Systemes etc. beschrieben.

Die Krystalle verdanke ich Herrn Professor Dr. J. Redtenbacher, in dessen Laboratorium sie dargestellt wurden.

Vergleicht man die Formen, welche diese Verbindung charakterisiren, mit denen des vorhergehenden Salzes, so wird die Aehnlichkeit beider in die Augen springen. Bedenkt man ferner, dass die Winkel des vorhergehenden Salzes, der unvollkommenen Ausbildung wegen, nicht genau bestimmt sind, so werden Winkeldifferenzen, die die Grösse von 1° 40′ nicht überschreiten, gewiss als kein Hinderniss angesehen werden, die Formen für übereinstimmend und demnach die beiden Salze für isomorph zu halten. Es ist dieses abermals ein Beispiel, wo Verbindungen isomorph sind, in denen das Methyloxyd und Aethyloxyd sich gegenseitig vertreten.

Um die Uebereinstimmung der beiden Formen klarer zu übersehen, will ich hier einige der wichtigsten Winkel, die analogen Gestalten angehören, neben einander stellen:

	ätherschwefelsaurer Baryt	methylschwfls. Baryt.
Neigung von o zu P =	95° 21′	96° 30′
„ „ M „ P =	130° 10′	131° 1′[1]

[1]) Das Prisma an den Formen des methylschwefelsauren Salzes erhält, wenn man das des ätherschwefelsauren als das der Grundform annimmt, das Zeichen ($\infty P2$). Der Seite 132 angegebene Winkel entspricht dann demjenigen Prisma, welches dem am ätherschwefelsauren Salze analog ist, das aber an dem methylschwefelsauren Salze nicht beobachtet wurde.

	ätherschwefelsaurer Baryt	methylschwfls. Baryt.
Neigung von *M* zu *M* =	80° 20′	82° 2′
„ der orthodiagonalen Polkante zur Axe =	39° 27′	39° 29′
Axenverhältniss =	1 : 0·979 : 0·823	1 : 0·953 : 0·824.

19. Aetherschwefelsaurer Kalk.

$CaO, C_4H_5O, 2SO_3 + 2HO.$

Dieses Salz ist höchst wahrscheinlich isomorph mit dem vorhergehenden, denn die an dem Krystalle desselben bestimmten Winkel sind (Fig. 116):

Neigung von					berechnet:
Neigung von	*v* zu *Q*	= 103°	
„ „	*M* „ *Q*	= 130° 4′	
„ „	*M* „ *M*	= 80° 8′	
„ „	*M* „ *M′*	=	99° 52′
„ „	*v* „ *Q′*	=	77° 0′
„ „	*v* „ *p*	= 119° 56′ nahe	
„ „	*p* „ *Q′*	= 113° 6′ „	
„ „	*p* „ *p*	= 92° 0′.	

Von den hier angegebenen Winkeln stimmen mit den am Barytsalze gefundenen allerdings nur die überein, welche sich auf das rhombische Prisma *M* beziehen. Allein auch die übrigen Gestalten lassen sich in ein ziemlich einfaches Verhältniss zu denen des Barytsalzes bringen.

Betrachtet man nämlich *v* als das negative Hemidoma — $\frac{1}{4}$ *P*∞, so erhält man für die Kante $\frac{v}{Q}$ den Werth 102° 6′, während der Werth dieser Kante bei der Messung zwischen 102° und 105° schwankte. Auch für die positive Hemipyramide *p* erhält man unter diesen Voraussetzungen ein Axenverhältniss, welches zu dem des Barytsalzes in einem einfachen Verhältnisse steht. Aus den oben angegebenen Winkeln für die Kanten, welche *p* mit den Flächen *Q′* und *v* bildet, erhält man den Winkel, welchen die kurze Polkante der Hemipyramide mit der entsprechenden Kante des Prismas *M* bildet, gleich 123° 4′. Für die positive Hemipyramide $\frac{3}{4}$ *P* am Barytsalze aber würde derselbe Winkel 124° 36′ betragen. Diese Uebereinstimmung beider Winkel kann man um so mehr als genügend ansehen, als auch die für die Kanten $\frac{v}{p}$, $\frac{p}{Q'}$ und $\frac{p}{p}$ gefundenen Winkel von den hier mitgetheilten Mittelwerthen um 1°, zuweilen um 2° verschieden waren.

Die Axenverhältnisse der an diesen Krystallen vorkommenden Gestalten sind, wenn man sie auf die Grundform des ätherschwefelsauren Baryts bezieht, folgende:

Axenverhältniss von v . . . $\frac{1}{4} a : b : \infty c$
„ „ p . . . $\frac{3}{4} a : b : c$
„ „ M . . . $\infty a : b : c$
„ „ Q . . . $\infty a : b : \infty c$.

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{v}{-\frac{1}{4} P \infty}$; $\underset{p}{\frac{3}{4} P}$; $\underset{M}{\infty P}$; $\underset{Q}{\infty P \infty}$.

2. „ Haidinger: $\underset{v}{\frac{\frac{1}{4} \breve{H}}{2}}$; $\underset{p}{-\frac{\frac{3}{4} A}{2}}$; $\underset{M}{\infty A}$; $\underset{Q}{\infty \breve{H}}$.

3. „ Mohs: $\underset{v}{\frac{\breve{P}r - 2}{2}}$; $\underset{p}{-\frac{\frac{3}{4} P}{2}}$; $\underset{M}{P + \infty}$; $\underset{Q}{\breve{P}r + \infty}$.

Die Flächen dieser wenig vollkommen ausgebildeten Krystalle sind meistens uneben, manchmal auch gekrümmt. — Spaltbarkeit findet Statt parallel den Flächen Q. — Der Glasglanz ist selten rein, meistens etwas fettartig, auf den Flächen Q perlmutterartig. Die Krystalle sind wenig glänzend; durchsichtig... halbdurchsichtig; farblos; haben weissen Strich. Ihre Härte ist etwas kleiner als die des Gypses; der Geschmack süsslich-salzig. In feuchter Luft zerfliessen sie wenig.

Dieses Salz wurde von Vogel, Heeren, Serullas, Liebig, Marchand u. A. untersucht und als längliche vierseitige Tafeln mit zugeschärften Ecken, dünne rektanguläre Tafeln, längliche Tafeln von vier- und achtseitiger Form oder Schuppen, ähnlich dem chlorsauren Kali, beschrieben. — Die Krystalle verdanke ich dem Herrn Prof. Dr. J. Redtenbacher, in dessen Laboratorium sie dargestellt wurden.

20. *Aetherschwefelsaures Kali.*

$KO, C_4H_5O, 2 SO_3$.

Die an den Krystallen dieses Salzes bestimmten Winkel sind Fig. (117 und 118):

Neigung			beobachtet	berechnet:
Neigung von o zu M	=		96° 33′	
„ „ M „ M	=		86° 58′	
„ „ M „ M'	=		93° 2′	
„ „ o „ u	=		120° 15′	
„ „ o „ u'	=		. . . .	59° 45′

berechnet:

Neigung von u zu u = ... 60° 30′

„ „ u „ u' = ... 119° 30′.

Das Salz ist etwas zerfliesslich, die Kanten waren daher wenig scharf ausgebildet; und da die Flächen des Domas u nur untergeordnet auftreten, so ist der für die Kante $\frac{o}{u}$ angegebene Werth nur ein Näherungswerth. Auch für die übrigen Kanten erhielt ich an verschiedenen Krystallen abweichende Werthe. Die hier mitgetheilten Winkel sind Mittel aus folgenden Werthen:

1. Für die Kante $\frac{o}{M}$:

96° 31′ ; 96° 6′ ; 96° 50′ ; 96° 45′ ; 96° 25′;
96° 10′ ; 96° 30′ ; 96° 35′ ; 96° 40′ ; 97° 0′.

2. Für die Kante $\frac{M}{M}$:

87° 14′ ; 87° 13′ ; 86° 40′ ; 87° 30′ ; 86° 30′;
86° 45′ ; 87° 10′ ; 86° 53′ ; 87° 5′ ; 86° 43′.

3. Für die Kante $\frac{o}{u}$:

119° 0′ ; 120° 10′ ; 120° 45′ ; 119° 50′ ; 121° 30′;
121° 10′ ; 120° 30′ ; 121° 10′ ; 119° 25′ ; 119° 5′.

Jene Pyramide, deren Mittelkanten durch die Flächen des Prismas M abgestumpft werden und an deren orthodiagonalen Polkanten die Flächen des Domas u auftreten, erhält folgendes Axenverhältniss:

$a : b : c = 1 : 0·6149 : 0·5750; \; C = 80° \, 27·5′$

Die übrigen Abmessungen dieser als Grundform gewählten Pyramide sind:

Neigung der orthodiagonalen Polkante zur Axe.... = 29° 54′

„ „ „ „ „ Orthodg. = 60° 6′

„ „ Mittelkante zur Klinodiagonale ...... = 43° 5′

„ „ „ „ Orthodiagonale...... = 46° 55′

„ „ Axe zur Klinodiagonale .... = 80° 27·5′.

An den Krystallen wurden nur folgende Gestalten beobachtet: das basische Pinakoid o, das Klinodoma u und das rhombische Prisma M.

Die Axenverhältnisse dieser Gestalten sind:

Axenverhältniss von o ... $a : \infty b : \infty c$

„ „ u .... $a : \infty b : c$

„ „ M... $\infty a : b : c$.

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP}$; $\underset{u}{(P\,\infty)}$; $\underset{M}{\infty\,P}$.
2. „ Haidinger: $\underset{o}{o}$; $\underset{u}{\bar{D}}$; $\underset{M}{\infty\,A}$.
3. „ Mohs: $\underset{o}{P - \infty}$; $\underset{u}{\bar{P}r}$; $\underset{M}{P + \infty}$.

Nach Haidinger und Mohs ist das Axenverhältniss des als Grundgestalt gewählten Augitoides (Hemiorthotypes) durch den Ausdruck:

$$a : b : c : d = 5\cdot949 : 3\cdot709 : 3\cdot469 : 1$$

gegeben. Die Abweichung der Axe in der Ebene der grösseren Diagonale ($\infty\bar{D}$) beträgt 9° 32·5′.

Der Habitus der Krystalle ist meistens kurz, selten lang säulenförmig, zuweilen durch Vorherrschen von *o* tafelartig. Die Flächen des Domas finden sich nur untergeordnet ausgebildet.

Gewöhnlich sind die Combinationen:

1. $oP \,.\, \infty\,P$.
2. $oP \,.\, (P\,\infty) \,.\, \infty\,P$.

Die Flächen des Pinakoides sind gewöhnlich, die des Prismas jedoch selten vollkommen eben; meistens uneben oder schwach gekrümmt. — Die Spaltbarkeit ist vollkommen parallel den Flächen des basischen Pinakoides *oP*.

An den Krystallflächen findet sich Glasglanz, an den Spaltungsflächen jedoch Perlmutterglanz; auch an den Krystallflächen des Pinakoides ist der Glanz stark perlmutterartig. Die Krystalle sind durchsichtig ... halbdurchsichtig; farblos ... weiss; sie haben vollkommen weissen Strich.

Sie besitzen ungefähr die Härte des Gypses; ihr Geschmack ist süsslich-salzig, etwas kühlend.

Dieses Salz wurde von Vogel, Hennell, Marchand u. A. untersucht und als glänzende, fettig anzufühlende, der krystallisirten Boraxsäure ähnliche Schuppen, oder als grosse durchsichtige Tafeln, die dem zwei- und eingliedrigen Systeme angehören, beschrieben (R. F. Marchand „über die ätherschwefelsauren Salze", Annalen der Physik und Chemie von Poggendorff, Band 32, Seite 454 und Band 41, Seite 595).

Die Krystalle wurden in J. Redtenbacher's Laboratorium dargestellt.

21. *Cyanursäurehydrat.*

$C_6H_3N_3O_6 + 4HO.$

Die Winkel, welche an den Krystallen dieser Säure bestimmt wurden, sind (Fig. 120):

		berechnet:
Neigung von *o* zu *P*	= 106° 12′	
„ „ *M* „ *M*	= 76° 48′	
„ „ *M* „ *M′*	=	103° 12′
„ „ *M* „ *P*	=	128° 24′
„ „ *o* „ *v*	= 137° 3′	
„ „ *v* „ *P*	=	149° 9′
„ „ *o* „ *P′*	=	73° 48′
„ „ *o* „ *M*	= 100° 2′	99° 59′
„ „ *o* „ *w*	= 151° 30′	151° 42·5′
„ „ *o* „ *x*	= 167° 30′	nahe.

Betrachtet man *v* als das negative Hemidoma, das zur Grundform gehört, *M* als das ebenfalls zu ihr gehörige Prisma, so erhält die Grundpyramide (Fig. 119) folgende Abmessungen:

Neigung der langen klinodiagonalen Polkante zur Axe	= 30° 51′
„ „ langen klinodiagonalen Polkante zur Klinodiagonale	= 42° 57′
„ „ Mittelkante zur Klinodiagonale	= 37° 16·5′
„ „ Mittelkante zur Orthodiagonale	= 52° 43·5′
„ „ Axe zur Klinodiagonale	= 73° 48′

$a : b : c = 1 : 0·7526 : 0·5728;\ C = 73° 48′.$

An den Krystallen wurden folgende Gestalten beobachtet: das basische und orthodiagonale Pinakoid, das rhombische Prisma, die beiden Hemidomen *v* und *w*; seltener das Hemidoma *x*.

Diese Gestalten haben folgende Axenverhältnisse:

1. Axenverhältniss von *o*	...	$a : \infty b : \infty c$
2. „ „ *w*	...	$\frac{1}{3}a : b : \infty c$
3. „ „ *v*	...	$a : b : \infty c$
4. „ „ *M*	...	$\infty a : b : c$
5. „ „ *P*	...	$\infty a : b : \infty c$
6. „ „ *x*	...	$\frac{3}{8}a : b : \infty c.$

Bezeichnung dieser Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP};\ -\underset{w}{\tfrac{1}{2}P\infty};\ -\underset{v}{P\infty};\ \underset{M}{\infty P};$
$\underset{P}{\infty P\infty};\ -\underset{x}{\tfrac{3}{8}P\infty}.$

2. „ Haidinger: $\underset{o}{o};\ \underset{w}{\frac{\frac{1}{2}\breve{H}}{2}};\ \underset{v}{\frac{\breve{H}}{2}};\ \underset{M}{\infty A};\ \underset{P}{\infty\breve{H}};\ \underset{x}{\frac{\frac{3}{8}\breve{H}}{2}}.$

3. „ Mohs: $\underset{o}{P-\infty};\ \underset{w}{\frac{\breve{P}r-1}{2}};\ \underset{v}{\frac{\breve{P}r}{2}};\ \underset{M}{P+\infty};$
$\underset{P}{\breve{P}r+\infty};\ \underset{x}{\frac{\frac{3}{4}\breve{P}r-1}{2}}.$

Nach der Bezeichnung von Haidinger und Mohs ist das Axenverhältniss des als Grundgestalt gewählten Augitoides (Hemiorthotypes):

$$a : b : c : d = 3{\cdot}442 : 2{\cdot}698 : 2{\cdot}053 : 1.$$

Die Abweichung der Axe in der Ebene der grösseren Diagonale ($\infty\breve{D}$) beträgt 16° 12′.

Der Habitus der Krystalle ist kurz und lang säulenförmig oder tafelartig, ersteres durch Vorherrschen der Flächen des rhombischen Prismas, letzteres aber durch Vorherrschen des basischen Pinakoides. Die Flächen des Hemidomas x finden sich immer nur sehr untergeordnet.

Combinationen wurden folgende beobachtet:

1. $oP\,.\,-P\infty\,.\,\infty P\,.\,\infty P\infty.$
2. $oP\,.\,-\tfrac{1}{2}P\infty\,.\,-P\infty\,.\,\infty P\,.\,\infty P\infty.$
3. $oP\,.\,-\tfrac{3}{8}P\infty\,.\,-\tfrac{1}{2}P\infty\,.\,\infty P\,.\,\infty P\infty.$

An den tafelförmigen Krystallen sind die Flächen des basischen Pinakoides und die des Prismas M meistens uneben, die des Hemidomas x aber schwach gestreift parallel der Kante $\frac{oP}{P\infty}$. Die Flächen der Hemidomen v und w, so wie die des Orthopinakoides, sind immer sehr klein, aber vollkommen glatt und eben ausgebildet.

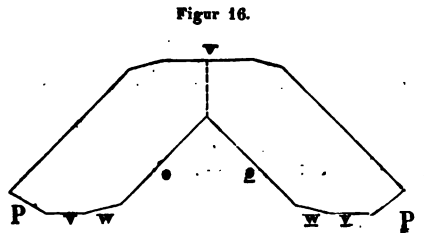
Die Krystalle sind ausgezeichnet spaltbar parallel den Flächen des Hemidomas v, weniger ausgezeichnet, aber immer noch vollkommen parallel zum basischen Pinakoide o.

Sie besitzen Glasglanz, der an den Spaltungsflächen besonders ausgezeichnet auftritt und zuweilen etwas perlmutterartig ist. Sie sind durchsichtig ... durchscheinend, farblos ... weiss. — Der Strich ist weiss. —

Sie haben einen säuerlich-bitteren Geschmack. — Die Härte beträgt 1·5.

Die tafelförmigen Krystalle hatten eine Dicke von $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ Linien; die säulenförmigen haben ungefähr $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Linie Ausdehnung nach jeder Richtung.

Figur 16.



Meistens finden sich die Krystalle zu Zwillingen vereinigt wie nebenstehende Figur 16 zeigt. Die Zwillingsaxe ist parallel der Kante $\frac{-P}{-P}$ und die Zwillingsfläche steht darauf senkrecht, sie steht also auch senkrecht auf den Flächen des Hemidomas $-P\infty$.

Die Cyanursäure wurde zuerst von Scheele unter dem Namen Brenzharnsäure beschrieben. Später wurde sie von Serullas, Wöhler, Liebig, Chevallier und Lassaigne aus Harnstoff, Melamin etc. dargestellt. Von Liebig ist sie für eine dreibasische, von Wöhler aber für eine zweibasische Säure gehalten (Annalen der Chemie und Pharmacie, Band 26, Seite 121 und Band 62, Seite 241; Handwörterbuch von Liebig, Poggendorff und Wöhler, Band 2, Seite 401 und Supplementband Seite 951).

Die Krystalle wurden von meinem Freunde Strubeker in Redtenbacher's Laboratorium dargestellt.

22. *Essigsaures Nickeloxydul.*

$NiO, C_4H_3O_3 + 4HO.$

An den Krystallen dieses Salzes wurden folgende Winkel bestimmt (Fig. 121):

					berechnet:
Neigung von	*o*	zu	*M*	= 93° 37·5′	
„ „	*o*	„	*M′*	=	86° 22·5′
„ „	*p*	„	*p*	= 140° 14′	
„ „	*M*	„	*M*	= 108° 36′	
„ „	*M*	„	*M′*	=	71° 24′
„ „	*v*	„	*v*	= 136° 20′ ...	136° 24′
„ „	*v*	„	*v′*	=	43° 36′
„ „	*o*	„	*v*	=	158° 12′
„ „	*o*	„	*p*	=	144° 26′

Obwohl die Krystalle, welche ich untersuchte, sehr klein sind (sie haben eine Länge von $\frac{1}{2}$ bis 1 Linie und eine zwischen $\frac{1}{8}$ und $\frac{1}{2}$ Linie liegende Dicke), so eignen sie sich doch zu den Messungen ganz gut. Die an verschiedenen Krystallen bestimmten Winkel weichen nur 5—8 Minuten von den hier angegebenen ab. Die der Rechnung zu Grunde gelegten Werthe wurden an gut spiegelnden Individuen gemessen, daher sie wenig von einander verschieden waren. Sie sind die Mittel aus folgenden Winkeln:

1. Die Kante $\frac{o}{M}$:

   93° 36′ ; 93° 35′ ; 93° 37′ ; 93° 35·5′ ; 93° 38′
   93° 40′ ; 93° 39′ ; 93° 37·5′ ; 93° 38′ ; 93° 37′

2. Die Kante $\frac{M}{M}$:

   108° 33′ ; 108° 34·5′ ; 108° 40′ ; 108° 39′ ; 108° 36′
   108° 35′ ; 108° 38′ ; 108° 32′ ; 108° 41′ ; 108° 34′

3. Die Kante $\frac{p}{p}$:

   140° 12′ ; 140° 16′ ; 140° 10′ ; 140° 18′ ; 140° 20′
   140° 14′ ; 140° 15′ ; 140° 13′ ; 140° 9′ ; 140° 15′.

An einem andern Krystalle, der jedoch weniger vollkommen ausgebildet war, habe ich den Winkel $\frac{M}{M}$ = 107° 2′ gefunden.

Wählt man die Hemipyramide *p* zur Grundform, *o* aber zum basischen Pinakoide, so sind die Abmessungen der Grundform folgende:

Neigung der kurzen klinodiagonalen Polkante zur Axe . . . . = 64° 21′
„ „ langen klinodiagonalen Polkante zur Klinodiagonale . . . . = 30° 7′
„ „ orthodiagonalen Polkante zur Axe . . = 68° 8·5′
„ „ „ Polkante zur Orthodiagonale . . . . = 111° 51·5′
„ „ Mittelkante zur Orthodiagonale . . . = 35° 47′
„ „ „ „ Klinodiagonale . . . = 54° 13′
„ „ Axe zur Klinodiagonale . . . . = 85° 22′

$a : b : c = 1 : 1{\cdot}7965 : 2{\cdot}4925;\ C = 85^\circ\ 22'$.

Die an den Combinationen vorkommenden Gestalten sind: das basische Pinakoid *o*, das klinodiagonale Doma *v*, die positive Hemipyramide *p* und das rhombische Prisma *M*.

Axenverhältnisse dieser Gestalten:

1. Axenverhältnisse von o ... $a : \infty b : \infty c$
2. „ „ v ... $a : \infty b : c$
3. „ „ p ... $a : b : c$
4. „ „ M ... $\infty a : b : c$.

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP} ; \underset{v}{(P \infty)} ; \underset{p}{+ P} ; \underset{M}{\infty P}$.
2. „ Haidinger: $\underset{o}{o} ; \underset{v}{\breve{D}} ; \underset{p}{-\frac{A}{2}} ; \underset{M}{\infty A}$.
3. „ Mohs: $\underset{o}{P - \infty} ; \underset{v}{\breve{P}r} ; \underset{p}{-\frac{P}{2}} ; \underset{M}{P + \infty}$.

Nach der Bezeichnung von Haidinger und Mohs ist das Axenverhältniss des als Grundform gewählten Augitoides (Hemiorthotypes) durch die Gleichung

$$a : b : c : d = 12{\cdot}802 : 23{\cdot}068 : 32{\cdot}005 : 1$$

gegeben. Die Abweichung der Axe in der Ebene der kürzeren Diagonale ($\infty \breve{D}$) beträgt 4° 28'.

Der Habitus der Krystalle ist nadelförmig durch Vorherrschen der Prismenflächen; seltener kurz säulenförmig.

Die beobachteten Combinationen sind:

1. $oP . P . \infty P$.
2. $oP . (P \infty) . P . \infty P$.

Die Flächen der Gestalten sind meistens vollkommen eben und glatt, die des rhombischen Prismas selten gekrümmt.

Die Spaltbarkeit ist vollkommen parallel den Flächen des rhombischen Prismas ∞P, wenig vollkommen parallel den Flächen des basischen Pinakoides oP.

Die Krystalle haben Glasglanz. — Ihre Farbe ist grasgrün ins Berggrüne geneigt; der Strich sehr licht grün. Sie sind durchsichtig... halbdurchsichtig.

Die Härte der Krystalle beträgt 2·5. Ihr Geschmack ist süss-zusammenziehend.

Diese Verbindung wurde von Rammelsberg sowohl in Bezug auf Zusammensetzung als auch auf die äussere Form untersucht und denen des Kobaltsalzes isomorph gefunden (Annalen der Physik und Chemie von Poggendorff, Band 90, Seite 29). Die von ihm bestimmten Winkel sind:

Neigung von M zu M	=	108° 28′
„ „ o „ M	=	92° 56′
„ „ o „ p	=	143° 50′
„ „ v „ v	=	135° 4′
„ „ p „ p	=	139° 36′.

Ich verdanke die Krystalle dem Herrn Professor Dr. A. Schrötter.

23. *Essigsaures Kupferoxyd.*

$CuO, C_4 H_3 O_3 + HO.$

Der krystallisirte Grünspan wurde von Bernhardi und Brooke (Annals of Philosophy, Band 6, Seite 39) untersucht und in das monoklinoedrische System eingereiht. Da jedoch das analog zusammengesetzte buttersaure Salz im triklinoedrischen Systeme krystallisirt, nach Lies aber mit dem essigsauren isomorph sein sollte, so habe ich die Krystalle des Grünspans ebenfalls einer Untersuchung unterworfen, ohne jedoch Resultate zu erhalten, die von den von Brooke angegebenen wesentlich verschieden wären. Brooke gibt a. a. O. folgende Winkel an (Fig. 122, 123 und 124):

Neigung von o zu M	=	105° 30′
„ „ M „ M	=	72° 0′
„ „ o „ v'	=	119° 4′
„ „ o „ p'	=	131° 45′.

Die von mir bestimmten Winkel sind:

		berechnet:
Neigung von M zu M	= 72° 10·75′	
„ „ M „ M'	=	107° 49′
„ „ P „ M	=	126° 5′
„ „ v' „ M'	= 109° 26·5′	
„ „ o „ v'	= 119° 9·75′	
„ „ v' „ M	=	70° 33·5′
„ „ o „ M	= 105° 14′ ...	105° 12′
„ „ o „ M'	=	74° 48′
„ „ o „ p'	= 131° 30′ ...	131° 24′
„ „ o „ P	= 116° 30′ ...	116° 26′
„ „ o „ P'	=	63° 34′
„ „ v' „ P'	=	124° 24′
„ „ v' „ P	=	55° 35·75′.

An den kleinen Krystallen dieser Species sind die Flächen gut spiegelnd und die Kanten scharf ausgebildet, die grösseren Individuen jedoch haben stark gekrümmmte Flächen, wesshalb sie sich zu den Messungen nicht eignen. Die oben angegebenen der Rechnung zu Grunde gelegten Winkel, welche an kleinen Krystallen beobachtet wurden, sind Mittel aus folgenden Repetitionswerthen:

1. Neigung von *M* zu *M*:
   72° 8·5′ ; 72° 10′ ; 72° 14·5′ ; 72° 8′ ; 72° 12′ ;
   72° 7·5′ ; 72° 6·5′ ; 72° 12′ ; 72° 13·5′ ; 72′ 15′.
2. Neigung von *o* zu *v*′:
   119° 11′ ; 119° 8·5′ ; 119° 9·5′ ; 119° 10·5′ ; 119° 9′;
   119° 12′ ; 119° 8′ ; 119° 8·5′ ; 119° 7·5′ ; 119° 12′.
3. Neigung von *v*′ zu *M*′:
   109° 26′ ; 109° 26·5′ ; 109° 26·5′ ; 109° 26′ ; 109° 27′;
   109° 25·5′ ; 109° 26′ ; 109° 27·5′ ; 109° 27′ ; 109° 27′.

Diese Winkel wurden an einem Krystalle gemessen.

Wird die positive Hemipyramide *p*′ als Grundform gewählt, so sind die Abmessungen derselben folgende:

Neigung der kurzen klinodiagonalen Polkante zur Axe . . . . = 84° 38·25′
„ „ langen klinodiagonalen Polkante zur Axe . . . . = 42° 35′
„ „ kurzen klinodiagonalen Polkante zur Klinodiagonale . . . . . . = 31° 47·75′
„ „ langen klinodiagonalen Polkante zur Klinodiagonale . . . . . . = 20° 59′
„ „ orthodiagonalen Polkante zur Axe . . = 50° 58′
„ „ orthodiagonalen Polkante zur Orthodiagonale . . . . = 39° 2′
„ „ Mittelkante zur Orthodiagonale . . . = 56° 52′
„ „ „ „ Klinodiagonale. . . . = 33° 8′
„ „ Axe zur Klinodiagonale . . . . = 63° 34′
„ von + *P* zur Basis . . . . = 48° 36′
„ „ — *P* „ „ . . . . = 35° 3·5′
„ „ + *P* zum klinodiagonalen Hauptschnitt . . . . = 51° 5·25′
„ „ — *P* zum klinodiagonalen Hauptschnitt . . . . = 61° 15′

Neigung von $+P$ zum orthodiagonalen Hauptschnitt . . . . $= 85^\circ\ 49{\cdot}75'$

„ „ $-P$ zum orthodiagonalen Hauptschnitt . . . . $= 49^\circ\ 47{\cdot}5'$.

Daraus erhält man die Kanten der vollen Pyramide:

Kurze klinodiagonale Polkante $= 102^\circ\ 10{\cdot}5'$
Lange „ „ $= 122^\circ\ 30'$
Orthodiagonale Polkante . . . . $= 135^\circ\ 37{\cdot}25'$
Mittelkante . . . . $= 83^\circ\ 39{\cdot}5'$

$$a : b : c = 1 : 1{\cdot}8896 : 1{\cdot}2334;\ C = 63^\circ\ 34'.$$

An den Combinationen wurden folgende Gestalten beobachtet: das basische Pinakoid *o*, das Hemidoma *v*, die positive und negative Hemipyramide *p'* und *p*, das rhombische Prisma *M* und das Orthopinakoid *P*.

Die Axenverhältnisse dieser Gestalten sind:

1. Axenverhältniss von o . . . $a : \infty b : \infty c$
2. „ „ p u. p' $a : b : c$
3. „ „ v . . . $2a : b : \infty c$
4. „ „ M . . . $\infty a : b : c$
5. „ „ P . . . $\infty a : b : \infty c$.

Bezeichnung dieser Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP};\ \underset{p'}{+P};\ \underset{p}{-P};\ \underset{v}{+2P\infty};\ \underset{M}{\infty P};\ \underset{P}{\infty P\infty}$.

2. „ Haidinger: $\underset{o}{o};\ \underset{p}{+\frac{A}{2}};\ \underset{p'}{-\frac{A}{2}};\ \underset{v}{-\frac{2\breve{H}}{2}};\ \underset{M}{\infty A};\ \underset{P}{\infty\breve{H}}$.

3. „ Mohs: $\underset{o}{P-\infty};\ \underset{p}{+\frac{P}{2}};\ \underset{p'}{-\frac{P}{2}};\ \underset{v}{-\frac{\breve{P}r+1}{2}};\ \underset{M}{P+\infty};\ \underset{P}{\breve{P}r+\infty}$.

Nach der Bezeichnung von Haidinger und Mohs ist das Axenverhältniss des als Grundform gewählten Augitoides (Hemiorthotypes):

$$a : b : c : d = 2{\cdot}012 : 4{\cdot}243 : 2{\cdot}771 : 1.$$

Die Abweichung der Axe in der Ebene der längeren Diagonale ($\infty\breve{D}$) ist $= 26^\circ\ 26'$.

Die Krystalle haben einen vorherrschend säulenförmigen Habitus.— Die Flächen der negativen Hemipyramide treten selten auf, auch die der positiven sind meistens nur klein.

Die gewöhnlichsten Combinationen sind:

1. $oP \,.\, \infty P.$
2. $oP \,.\, 2P\infty \,.\, \infty P.$
3. $oP \,.\, +P \,.\, +2P\infty \,.\, \infty P$ . . . (Fig. 123.)
4. $oP \,.\, +P \,.\, +2P\infty \,.\, \infty P \,.\, \infty P\infty$ . . . (Fig. 122.)
5. $oP \,.\, +P \,.\, -P \,.\, +2P\infty \,.\, \infty P$ . . . (Fig. 124.)

Die Flächen des Prismas *M* herrschen, besonders an den grösseren Krystallen, immer vor, sie sind stark gebogen; besser ausgebildet, und, besonders an den kleineren Krystallen, vollkommen eben, erscheinen die Flächen der übrigen Gestalten.

Spaltbarkeit findet sich parallel den Flächen ∞P; nach oP etwas vollkommener. — Die Krystalle besitzen Glasglanz. Sie sind durchsichtig . . . an den Kanten durchscheinend. Die Farbe ist spangrün; der Strich spangrün, ins Seladongrüne geneigt. Sie sind trichromatisch.

Die Härte ist etwas grösser als die des Steinsalzes. Die Dichte beträgt nach Gehlen 1·914. Das Salz hat einen süsslichen und stark zusammenziehend metallischen Geschmack.

Das optische Verhalten des krystallisirten Grünspans wurde von Brewster, jedoch nicht in allen Azimuthen, untersucht. Er hat nur die beiden Farhentöne tief blau und gelblich grün beobachtet (On the laws which regulate the Absorption of polarised light by doubly Refracting Crystals. Philosophical Transactions 1819, Seite 11).

Mittelst der dichroskopischen Loupe wird die Farbe dieses Salzes in folgende drei Farbentöne zerlegt (Fig. 17 und 18):

Fig. 17.

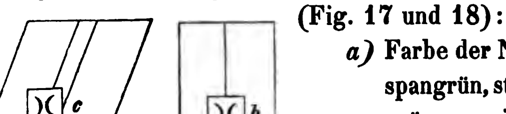
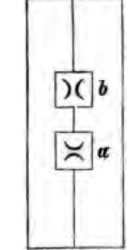


Fig. 18.



a) Farbe der Normale der Basis, spangrün, stark ins Smaragdgrüne geneigt, lichtester Ton.

b) Farbe der Klinodiagonale, dunkel berlinerblau, dunkelster Ton.

c) Farbe der Orthodiagonale, spangrün, ins Seladongrüne geneigt, mittlerer Ton.

Diese Farbennuancen kann man nur an sehr dünnen Krystallen gut beobachten, die grösseren sind zu wenig durchsichtig.

Sehr oft findet man die Individuen zu Zwillingen vereiniget. Die Zusammensetzungsfläche ist in diesem Falle parallel zu $2\,P\,\infty$, auf ihr ist die Zwillingsaxe senkrecht.

Dieses Salz wurde von Phillips, Ure, Gehlen, Berzelius, Proust u. A. untersucht.

Die Krystalle verdanke ich Herrn Professor Dr. A. Schrötter.

24. Propionsaures Kupferoxyd.

$CuO, C_6H_5O_3 + HO.$

An den Krystallen dieses Salzes wurden folgende Winkel bestimmt (Fig. 125 und 126):

				beobachtet	berechnet:
Neigung von	*P*	zu	*M* =	131° 4·25′	
„ „	*Q*	„	*M* =	138° 54′	... 138° 55·75′
„ „	*P*	„	*Q* =	90° 0′	
„ „	*o*	„	*P* =	90° 0′	
„ „	*M*	„	*M* =	97° 51·5′	
„ „	*M*	„	*M′* =	....	82° 8·5′
„ „	*o*	„	*v* =	138° 32·5′	
„ „	*v*	„	*P* =	131° 27·5′	
„ „	*v*	„	*v* =	97° 5′	
„ „	*v*	„	*v′* =	....	82° 55′
„ „	*o*	„	*M* =	93° 17·5′	
„ „	*o*	„	*M′* =	....	86° 42·5′
„ „	*o*	„	*p* =	124° 32′	... 124° 30·5′
„ „	*p*	„	*p* =	....	114° 19′
„ „	*o*	„	*Q* =	....	94° 22′.

Die Krystallflächen, an denen ich die Messungen ausführte, reflectirten das Fadenkreuz vollkommen, die Kanten waren gut ausgebildet, somit konnten die Winkel genau bestimmt werden. Die Grenzwerthe der an einem Krystalle bestimmten Winkel waren nur 3 bis 4 Minuten von dem Mittel verschieden. Den Winkel des rhombischen Prismas habe ich an einem grossen Krystalle gleich 97° 44′ gefunden.

Wird die positive Hemipyramide *p* zur Grundform gewählt, so erhält man für die Abmessungen derselben folgende Werthe:

Neigung der orthodiagonalen Polkante zur Axe = 48° 27·5′

„ „ „ Polkante zur Orthodiagonale .... = 41° 32·5′

„ „ Mittelkante zur Orthodiagonale . = 41° 9·25′

Neigung der Mittelkante zur Klinodiagonale . = 48° 50·75′
„ „ Axe zur Klinodiagonale . . . . . . = 85° 38′

$a : b : c = 1 : 0 \cdot 9865 : 1 \cdot 1287; \; C = 85^{\circ} \, 38'$.

Die an den Combinationen vorkommenden Gestalten sind: das basische Pinakoid *o*, das Klinodoma *v*, die positive Hemipyramide *p*, das rhombische Prisma *M* und die beiden Diagonal-Pinakoide *P* und *Q*; das Klinopinakoid *P* findet sich gewöhnlich nur sehr untergeordnet, oder fehlt gänzlich.

Axenverhältnisse dieser Gestalten:

1. Axenverhältniss von	*o* . . .	$a : \infty b : \infty c$
2. „ „	*v* . . .	$a : \infty b : c$
3. „ „	*p* . . .	$a : b : c$
4. „ „	*M* . . .	$\infty a : b : c$
5. „ „	*Q* . . .	$\infty a : b : \infty c$
6. „ „	*P* . . .	$\infty a : \infty b : c$.

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP}; \; \underset{v}{(P\infty)}; \; \underset{p}{+P}; \; \underset{M}{\infty P}; \; \underset{Q}{\infty P \infty}; \; \underset{P}{(\infty P \infty)}$.

2. „ Haidinger: $\underset{o}{o}; \; \underset{v}{\breve{D}}; \; \underset{p}{-\frac{A}{2}}; \; \underset{M}{\infty A}; \; \underset{Q}{\infty \bar{H}}; \; \underset{P}{\infty \breve{D}}$.

3. „ Mohs: $\underset{o}{P - \infty}; \; \underset{v}{\breve{P}r}; \; \underset{p}{-\frac{P}{2}}; \; \underset{M}{P + \infty}; \; \underset{Q}{\bar{P}r + \infty}; \; \underset{P}{\breve{P}r + \infty}$.

Nach der Bezeichnung von Haidinger und Mohs ist das Axenverhältniss des als Grundgestalt gewählten Augitoides (Hemiorthotypes):

$$a : b : c : d = 13 \cdot 096 : 12 \cdot 956 : 14 \cdot 823 : 1.$$

Die Abweichung der Axe in der Ebene der kürzeren Diagonale $(\infty \breve{D})$ beträgt 4° 22′.

Die Krystalle haben immer einen säulenförmigen Habitus. Vorherrschend ausgebildet sind dabei die Flächen des rhombischen Prismas *P*; zuweilen jedoch entstehen die Säulen durch das Vorherrschen der in einer Zone liegenden Flächen des rhombischen Prismas und des basischen Pinakoides. Die Flächen des Pinakoides *o P* und des Domas (*P*∞) finden sich gewöhnlich die Säule begrenzend.

Die Hemipyramide $+P$ hingegen und das Klinopinakoid $(\infty P \infty)$ erscheinen selten.

Die gewöhnlichen Combinationen sind:

1. $(P\infty) . \infty P . \infty P\infty$.
2. $oP . (P\infty) . \infty P . \infty P\infty$ ... (Fig. 125.)
3. $oP . +P . (P\infty) . \infty P . \infty P\infty . (\infty P\infty)$ (Fig. 126.)

Die Oberfläche dieser Krystalle ist immer gleichförmig, die Flächen sind eben und glatt. Die Krystalle sind wenig vollkommen spaltbar parallel den Flächen des basischen Pinakoides. — Der Bruch ist muschlig.

Sie besitzen vollkommenen Glasglanz; sind durchsichtig... durchscheinend, und haben eine spangrüne ins Smaragdgrüne geneigte Farbe. — Sie sind wenig trichromatisch. — Der Strich ist spangrün.

Die Härte beträgt 1·5. — Der Geschmack ist schwach süss, dann stark zusammenziehend metallisch.

Die drei Farbentöne, welche man durch die dichroskopische Loupe erhält, sind wenig von einander verschieden. Sie sind:

a) Farbe der Axe, spangrün, wenig ins Blaue geneigt, dunkelster Ton.

b) Farbe der Normale
c) „ „ Orthodiagonale } mehr ins Smaragdgrüne geneigt.

Dieses Salz wurde von Dr. T. v. Alth in Redtenbacher's Laboratorium dargestellt. (Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften, Band 12, Seite 664.)

Vergleicht man die Winkel des propionsauren Kupferoxydes mit denen des analogen Barytsalzes, welches von Prevostaye untersucht wurde (Comptes rendus, Band 25, Seite 781; sur l'identité des acides metacetonique et butyro-acétique, par M. M. Dumas, Malaguti et F. Leblanc), so findet man eine grosse Aehnlichkeit in den Formen beider Salze.

Die von Prevostaye und Niklés am propionsauren Baryte gemessenen Winkel sind:

	Prevostaye	Niklés
Neigung von *M* zu *b* =	136° 4′.....	137°
„ „ *N* „ *b* =	136° 32′	
„ „ *h* „ *M* =	133° 0′ nahe	
„ „ *h* „ *N* =	133° 35′	
„ „ *m* „ *m* =	97° 30′.....	97° 30′

	Prevostaye	Niklès
Neigung von h zu m	$= 131^\circ\ 15'$	$131^\circ\ 30'$
„ „ M „ m	$= 116^\circ\ 25'$	
„ „ N „ m	$= 117^\circ\ 35'$	117°.

Man sieht, dass der wesentlichste Unterschied zwischen den Formen des Baryt- und denen des Kupfersalzes darin besteht, dass beim Barytsalze die Abweichung der Axe in der Ebene der grösseren, bei dem Kupfersalze aber in der der kürzeren Diagonale stattfindet. Denn de la Prevostaye bezeichnet die Gestalten mit:

$$\underset{b}{oP}\,;\ \underset{M}{+P\infty}\,;\ \underset{N}{-P\infty}\,;\ \underset{m}{\infty P}\,;\ \underset{h}{\infty P\infty}$$

und legt also der von ihm gefundenen Winkeldifferenz so viel Gewicht bei, dass er die Abweichung der Axe in die Ebene der grösseren Diagonale verlegt. Die Messungen geben übrigens wenig Anhalt zu dieser Annahme. Denn aus den Kanten $\frac{N}{b}$ und $\frac{N}{h}$ erhält man die Kante $\frac{b}{h} = 90^\circ\ 7'$, also sehr nahe $= 90^\circ$; aus den Kanten $\frac{M}{b}$ und $\frac{M}{h}$ hingegen $\frac{b}{h'} = 89^\circ\ 4'$. Es ist also nicht nur möglich sondern auch sehr wahrscheinlich, dass $b : h = 90^\circ$ ist und dass die Abweichung in der Ebene der kurzen Diagonale stattfindet. Denn die Kanten $\frac{N}{m} = 117^\circ 35'$ und $\frac{M}{m} = 116^\circ\ 25'$ sind wahrscheinlich die eine auf der in der Figur rechts, die andere aber auf der links liegenden Seite gemessen worden. In diesem sehr wahrscheinlichen Falle aber sind die beiden Verbindungen isomorph und es ist:

$$\underset{b}{oP}\,;\ \underset{M\text{ u. }N}{(P\infty)}\,;\ \underset{m}{\infty P}\,;\ \underset{h}{(\infty P\infty)}.$$

25. *Valeriansaures Kupferoxyd.*

$CuO,\ C_{10} H_9 O_3 + HO.$

Die an den Krystallen dieser Species gemessenen Winkel sind (Fig. 128, 129 und 130):

		berechnet:
Neigung von o zu M	$= 106^\circ\ 29'$	
„ „ o „ M'	$=$	$73^\circ\ 31'$
„ „ M „ M	$= 64^\circ\ 30'$	
„ „ M „ M'	$=$	$115^\circ\ 30'$
„ „ o „ v	$= 150^\circ\ 0'$	
„ „ o „ P	$= 90^\circ\ 0'$.	

Alle Krystalle, welche ich zur Untersuchung benützte, bestanden aus Zwillingen. Bei näherer Betrachtung zeigt es sich, dass auch die

einzelnen Individuen, aus denen die Zwillinge bestehen, aus treppenförmig übereinander gelagerten kleinen Krystallen zusammengesetzt sind, wesshalb besonders die Flächen des rhombischen Prismas sehr stark gestreift und die Kanten wenig vollkommen ausgebildet sind. Nur die Kanten $\frac{o}{w}$ und $\frac{o}{M}$ habe ich an einem gut spiegelnden Krystalle, an dem die Flächen sehr wenig gestreift waren, bestimmt.

Betrachtet man *M* als das rhombische Prisma, das die Mittelkanten der Grundgestalt abstumpft, *w* als das positive Hemidoma, das an den kürzeren klinodiagonalen Polkanten mit parallelen Combinationskanten auftritt, und *o* als die Schiefendfläche, so erhält die Grundform (Fig. 127) folgende Abmessungen:

Neigung der kurzen klinodiagonalen Polkante zur Axe = 57° 35′
„ „ „ „ „ „ Klinodiagonale . . . . = 64° 32′
„ „ Mittelkante zur Klinodiagonale . . . . . . = 28° 7′
„ „ „ „ Orthodiagonale . . . . . . = 61° 53′

$a : b : c = 1 : 0 \cdot 9350 : 0 \cdot 4996; \; C = 57° \, 53'$.

Nach der Bezeichnung von Haidinger und Mohs ist das Axenverhältniss der Grundform:

$$a : b : c : d = 1 \cdot 5931 : 1 \cdot 7587 : 0 \cdot 9397 : 1.$$

Die Abweichung der Axe in der Ebene der grösseren Diagonale ($\infty \breve{D}$) beträgt 32° 7′.

An den Krystallen wurden folgende Gestalten beobachtet: das basische Pinakoid *o*, die beiden positiven Hemidomen *w* und *v*, das rhombische Prisma *M* und das Klinopinakoid *P*.

Die Axenverhältnisse dieser Gestalten sind:

1. Axenverhältniss von *o* . . . $a : \infty b : \infty c$
2. „ „ *w* . . . $a : b : \infty c$
3. „ „ *v* . . . $\frac{1}{2} a : b : \infty c$
4. „ „ *M* . . . $\infty a : b : c$
5. „ „ *P* . . . $\infty a : \infty b : c$.

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP}; \; \underset{v}{+\frac{1}{2}P\infty}; \; \underset{w}{+P\infty}; \; \underset{M}{\infty P}; \; \underset{P}{(\infty P \infty)}$.
2. „ Haidinger: $\underset{o}{o}; \; \underset{v}{-\frac{1}{2}\breve{H}}; \; \underset{w}{-\breve{H}}; \; \underset{M}{\infty A}; \; \underset{P}{\infty \breve{D}}$.

3. Nach Mohs: $\underset{o}{P-\infty}; \underset{v}{-\frac{\breve{P}r-1}{2}}; \underset{w}{-\frac{\breve{P}r}{2}}; \underset{M}{P+\infty};$ $\underset{p}{\bar{P}r+\infty}.$

Der Habitus der Krystalle ist häufig säulenförmig durch Vorherrschen der in einer Zone liegenden Flächen *M* und *o*, oft pyramidal durch gleichförmige Ausbildung einiger Flächen von *M*, *o* und *w*.

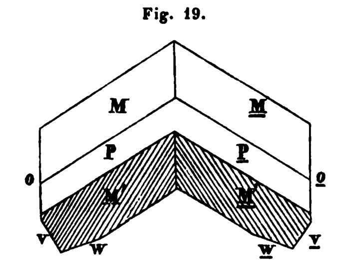
Die gewöhnlichen Combinationen sind:

1. $oP . + P\infty . \infty P.$
2. $oP . + \frac{1}{3} P\infty . + P\infty . \infty P.$
3. $oP . + \frac{1}{3} P\infty . + P\infty . \infty P . (\infty P \infty).$

Die Flächen ∞P sind häufig gestreift parallel den Kanten $\frac{\infty P}{\infty P \infty}$.

Die Krystalle haben Glasglanz, eine schön grüne Farbe, sind halbdurchsichtig. — Sie riechen nach Valeriansäure. — Ihr Geschmack ist zusammenziehend metallisch.

Fig. 19.



Die Zwillinge, in welchen diese Krystalle immer erscheinen und von denen Fig. 19 eine Projection senkrecht auf die Fläche $(\infty P \infty)$ Fig. 130 aber eine Skizze darstellt, sind parallel der Fläche oP zusammengesetzt; die Zwillingsaxe steht auf der Zusammensetzungsfläche senkrecht. Sie sind zuweilen durchwachsen.

Dieses Salz wurde von Trommsdorf, Laroque und Huraut und zuletzt von meinem Freunde Alth untersucht. Alth hat die Krystalle in Redtenbacher's Laboratorium erzeugt (Sitzungsberichte der mathematisch-naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften, Band 12, Seite 664).

26. *Citrobianil.*

$C_{36} H_{16} N_2 O_8$.

An den Krystallen dieses Körpers wurden folgende Winkel bestimmt (Fig. 131):

		berechnet:
Neigung von *o* zu *M*	= 93° 39′	
„ „ *o* „ *M′*	=	86° 21′
„ „ *o* „ *p*	= 120° 54′	
„ „ *M* „ *M*	= 113° 44′	

berechnet:

Neigung von o zu v = 121° 15′ . . . 121° 20′
„ „ o' „ v' = 110° 30′ . . . 110° 31·5′
„ „ p „ p = ... 87° 54′.

Die Krystalle haben gewöhnlich gekrümmte Flächen, wesshalb die Kanten nur an wenigen Individuen so ausgebildet sind, dass man ihre Winkel bestimmen kann. Die an verschiedenen Krystallen gemessenen Winkel geben um 1°, an einigen sogar um 2° von einander abweichende Werthe.

Aus den obigen Winkeln erhält man für die Dimensionen der Grundform, wenn p als die negative Hemipyramide derselben angenommen wird, folgende Werthe:

Neigung der langen klinodiagonalen Polkante zur Axe = 41° 3′
„ „ „ „ „ „ Klinodiagonale . . . . = 42° 16′
„ „ Mittelkante zur Klinodiagonale . . . . . . = 32° 57·5′
„ „ „ „ Orthodiagonale . . . . . . = 57° 2·5′
„ „ Axe zur Klinodiagonale . . . . = 83° 19′

$$a : b : c = 1 : 0·9764 : 0·6484;\ C = 83° 19'.$$

Die Krystalle werden gewöhnlich von folgenden Gestalten eingeschlossen: dem basischen Pinakoid o, der Hemipyramide p, den beiden Hemidomen v und v' und dem rhombischen Prisma M.

Die Axenverhältnisse dieser Gestalten sind:

1. Axenverhältniss von o . . . . $a : \infty b : \infty c$
2. „ „ p . . . . $a : b : c$
3. „ „ v und v' $2a : b : \infty c$
4. „ „ M . . . . $\infty a : b : c$.

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP}; \underset{p}{-P}; \underset{v'}{+2P\infty}; \underset{v}{-2P\infty}; \underset{M}{\infty P}$.
2. „ Haidinger: $\underset{o}{o}; \underset{p}{+\frac{A}{2}}; \underset{v}{+\frac{2\breve{H}}{2}}; \underset{v'}{-\frac{2\breve{H}}{2}}; \underset{M}{\infty A}$.
3. „ Mohs: $\underset{o}{P-\infty}; \underset{p}{+\frac{P}{2}}; \underset{v}{+\frac{\breve{P}r+1}{2}}; \underset{v'}{-\frac{\breve{P}r+1}{2}}; \underset{M}{P+\infty}$.

Nach der Bezeichnung von **Haidinger** und **Mohs** ist das Axenverhältniss der Grundgestalt:

$$a : b : c : d = 8·534 : 8·390 : 5·440 : 1.$$

Die Abweichung der Axe in der Ebene der grösseren Diagonale ($\infty \bar{D}$) beträgt 6° 41′.

Die Krystalle, welche gewöhnlich in grösseren Gruppen vereiniget sind, erscheinen in Blättchen oder Tafeln, an denen die Flächen des basischen Pinakoides vorherrschen, und deren Durchmesser 2 bis 3 Linien beträgt. — Sie erreichen eine Dicke von $\frac{1}{8}$ — $1\frac{1}{8}$ Linien.

Die Combination besteht aus den angeführten Gestalten.

Die Oberfläche der Krystalle ist selten eben; meisten gebogen. — Die Krystalle sind spaltbar parallel den Flächen des basischen Pinakoides *oP*, jedoch wenig vollkommen und meistens durch muscheligen Bruch unterbrochen. Sie besitzen Glasglanz, der am basischen Pinakoid stark perlmutterartig ist. Sie sind halbdurchsichtig . . . durchscheinend; weiss. — Der Strich ist weiss.

Die Härte ist etwas geringer als die des Gypses; der Geschmack bitter.

Das Citrobianil verdanke ich Herrn Professor Dr. J. **Gottlieb**, in dessen Laboratorium es von Herrn Dr. L. **Pebal** dargestellt wurde. (Siehe die Annalen der Chemie und Pharmacie, Band 82, Seite 87.)

27. *Itaconanilsäure.*

$C_{22}\ H_{11}\ NO_6$.

An den Krystallen dieser Säure wurden folgende Winkel bestimmt (Fig. 133 und 134):

						berechnet:
Neigung von	*Q′*	zu	*M*	=	63° 14′	
„	*Q*	„	*M*	=	. . . .	116° 46′
„	*M*	„	*M*	=	126° 28′	
„	*M*	„	*M′*	=	. . . .	53° 32′
„	*v*	„	*Q*	=	151° 2′	
„	*v*	„	*v*	=	. . . .	122° 4′
„	*v*	„	*M*	=	105° 18′	
„	*p*	„	*p*	=	127° 50′	
„	*p*	„	*M′*	=	118° 50′	
„	*q*	„	*Q*	=	121° 28′.	

Die Werthe von $\frac{M}{Q'}$ schwankten innerhalb der Grenzen 63° und 63° 20′, die von $\frac{v}{Q}$ zwischen 150° 30′ und 151° 40′, $\frac{v}{M}$ zwischen 105° und 105° 30′. Die Werthe von $\frac{p}{p}$ liegen zwischen 127°40′ und 128° 20′; an einem Krystalle wurde diese Kante = 128° 51′ gefunden. Die Kante $\frac{q}{Q}$ ist wenig scharf ausgebildet, denn die Fläche q ist stark gestreift und meistens so gebogen, dass sie mit M eine einzige krumme Fläche bildet. — Wenn man die Grundform Fig. 132 so wählt, dass die Mittelkanten durch das rhombische Prisma M, die orthodiagonalen Polkanten aber durch das Doma v abgestumpft werden, so erhält sie foldende Abmessungen:

Neigung der orthodiagonalen Polkante zur Axe = 27° 50′
„ „ „ „ „ Orthodiagonale . . . . = 62° 10′
„ „ Mittelkante zur Klinodiagonale . . = 62° 7·5′
„ „ „ „ Orthodiagonale. . = 27° 52·5′
„ „ Axe zur Klinodiagonale. . . . . . . = 72° 29′

$a : b : c = 1 : 0{\cdot}2793 : 0{\cdot}5280$; $C = 72°\ 29'$.

An den Krystallen kommen folgende Gestalten vor: die positive Hemipyramide p, die negative Hemipyramide q, das Klinodoma v, das rhombische Prisma M und das Klinopinakoid Q.

Axenverhältnisse dieser Gestalten:

1. Axenverhältniss von v . . . $a : \infty b : c$
2. „ „ M . . . $\infty a : b : c$
3. „ „ p . . . $\frac{1}{6}a : b : \frac{2}{3}c$
4. „ „ q . . . $2a : b : c$
5. „ „ Q . . . $\infty a : \infty b : c$.

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{v}{(P\infty)}$; $\underset{p}{+\frac{1}{6}P\frac{2}{3}}$; $\underset{q}{-2P}$; $\underset{M}{\infty P}$; $\underset{Q}{(\infty P\infty)}$.

2. „ Haidinger: $\underset{v}{\breve{D}}$; $\underset{p}{-\frac{\frac{1}{2}\bar{A}\frac{3}{2}}{2}}$; $\underset{q}{+\frac{2A}{2}}$; $\underset{M}{\infty A}$; $\underset{Q}{\infty\breve{D}}$.

3. „ Mohs: $\underset{v}{\breve{P}r}$; $\underset{p}{-\frac{(\bar{P}-2)^{\frac{3}{2}}}{2}}$; $\underset{q}{+\frac{P+1}{2}}$; $\underset{A}{P+\infty}$; $\underset{Q}{\breve{P}r+\infty}$.

Nach der Bezeichnung von Haidinger und Mohs ist das Axenverhältniss der Grundgestalt:

$$a : b : c : d = 3{\cdot}168 : 0{\cdot}928 : 1{\cdot}754 : 1.$$

Die Abweichung der Axe in der Ebene der kleineren Diagonale ($\infty \breve{D}$) beträgt 17° 31′.

Die Krystalle erscheinen in feinen Nadeln oder ihr Habitus ist breit tafelförmig, nur selten sind sie dick säulenförmig.

Combinationen wurden folgende beobachtet:

1. $(P\infty) . - 2P . \infty P . (\infty P\infty)$ . . . (Fig. 133.)
2. $(P\infty) . - 2P . + \frac{1}{3}P\frac{3}{2} . \infty P . (\infty P\infty)$ . . . (F. 134.)

Starke Streifung findet sich an den Flächen der Pyramide q und zwar parallel den Kanten $\frac{q}{M}$; oft sind diese Flächen, so wie die des rhombischen Prismas M gebogen, so dass sie fast eine krumme Fläche bilden. Auch die Domaflächen sind gewöhnlich etwas gekrümmt; die des Hemiprismas p jedoch erscheinen meistens vollkommen glatt und eben.

Die Krystalle haben Glasglanz, in den Fettglanz geneigt. Sie sind farblos . . . weiss, durchsichtig . . . durchscheinend, der Strich ist weiss. Ich verdanke die Krystalle der Güte des Herrn Professors Dr. J. Gottlieb, der diese Säure zuerst dargestellt und beschrieben hat (Annalen der Chemie und Pharmacie Band 77, Seite 284).

28. Styphninsaures Ammoniak.

$$H_4NO, C_{12}H_2N_3O_{15} + 2HO.$$

Die an den Krystallen dieser Verbindung gemessenen Winkel sind (Fig. 135, 136 und 137):

Neigung von			gemessen	berechnet:
Neigung von	v zu	v	= 130° 2′	
„	„ w „	Q	= 130° 25′	
„	„ w „	v	= 143° 40′	
„	„ P „	v	=	114° 59′
„	„ v „	Q'	=	78° 7′
„	„ v „	Q	=	101° 53′
„	„ v „	v'	=	49° 58′
„	„ M „	M	= 104° 30′ . . .	104° 32′
„	„ M „	M'	=	75° 28′
„	„ P „	M	=	127° 44′
„	„ oP „	M'	=	79° 39′

berechnet:

Neigung von Q zu M = ... 142° 16′
„ „ v „ p = 153° 30′
„ „ P „ Q = 90° 0′
„ „ P „ w = 90° 0′.

Die Flächen dieser Krystalle sind eben und spiegeln sehr gut, die Werthe, welche für gleiche Kanten an verschiedenen Krystallen gefunden wurden, stimmen daher auch mit wenig Ausnahmen bis auf einige Minuten vollkommen überein. An den grösseren Individuen sind besonders die Flächen des rhombischen Prismas uneben, daher die Kanten desselben wenig scharf ausgebildet.

Die Gestalten p und p' wurden durch die Zonen bestimmt, in denen ihre Flächen liegen.

Die Zonen sind nämlich: Q, p, v, p' und P, p, w, p. Das Doma v stumpft also die orthodiagonalen, das Hemidoma w aber die langen klinodiagonalen Polkanten der Pyramide p ab. Wählt man daher p als die Grundform, so sind die Abmessungen derselben:

Neigung der langen klinodiagonalen Polkante zur Axe = 49° 35′
„ „ „ „ „ „ Klinodiagonale .... = 27° 17′
„ „ Axe zur Klinodiagonale .... = 76° 52′
„ „ orthodiagonalen Polkante zur Axe.... = 64° 26′
„ „ „ „ „ Orthodiagonale .... = 25° 34′
„ „ Mittelkante zur Klinodiagonale ..... = 51° 32′
„ „ „ „ Orthodiagonale ..... = 38° 28′

$a : b : c = 1 : 1{\cdot}6609 : 2{\cdot}0902$; $C = 76°\ 52'$.

Die an den Krystallen vorkommenden Gestalten sind: das Klinodoma v, die positive Hemipyramide p', die negative Hemipyramide p, das negative Hemidoma w, das rhombische Prisma M und die beiden Diagonal-Pinakoide P und Q.

Axenverhältnisse dieser Gestalten:

1. Axenverhältniss von p und p' ... $a : b : c$
2. „ „ v .... $a : \infty b : c$
3. „ „ w .... $a : b : \infty c$
4. „ „ M .... $\infty a : b : c$
5. „ „ P .... $\infty a : \infty b : c$
6. „ „ Q .... $\infty a : b : \infty c$.

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{p'}{+P}\,;\ \underset{p}{-P}\,;\ \underset{v}{(P\infty)}\,;\ \underset{w}{-P\infty}\,;$
$\underset{M}{\infty P}\,;\ \underset{Q}{\infty P\infty}\,;\ \underset{P}{(\infty P\infty)}.$

2. „ Haidinger: $\underset{p}{+\frac{A}{2}}\,;\ \underset{p'}{-\frac{A}{2}}\,;\ \underset{v}{\breve{D}}\,;\ \underset{w}{+\frac{\bar{H}}{2}}\,;$
$\underset{M}{\infty A}\,;\ \underset{Q}{\infty \bar{H}}\,;\ \underset{P}{\infty \breve{D}}.$

3. „ Mohs: $\underset{p}{+\frac{P}{2}}\,;\ \underset{p'}{-\frac{P}{2}}\,;\ \underset{v}{\breve{P}r}\,;\ \underset{w}{+\frac{\bar{P}r}{2}}\,;\ \underset{M}{P+\infty}\,;$
$\underset{P}{\breve{P}r+\infty}\,;\ \underset{Q}{\bar{P}r+\infty}.$

Nach der Bezeichnung von Haidinger und Mohs ist das Axenverhältniss der Grundgestalt:

$$a : b : c : d = 4{\cdot}286 : 7{\cdot}310 : 9{\cdot}199 : 1.$$

Die Abweichung der Axe in der Ebene der kleineren Diagonale $(\infty \breve{D})$ beträgt : 13° 8′.

Die Krystalle erscheinen gewöhnlich als Säulen, an denen die Flächen des rhombischen Prisma ∞P vorherrschen. Die Flächen der positiven Hemipyramide sind selten ausgebildet, meistens sehr untergeordnet; die der negativen Hemipyramide, besonders aber die des Domas v begrenzen die Enden der Krystalle.

Die gewöhnlichen Combinationen sind:

1. $(P\infty) . \infty P . \infty P\infty . (\infty P\infty)$.
2. $(P\infty) . -P\infty . \infty P . (\infty P\infty)$.
3. $(P\infty) . -P\infty . -P . \infty P . \infty P\infty . (\infty P\infty)$.
4. $(P\infty) . -P\infty . +P . -P . \infty P . \infty P\infty . (\infty P\infty)$.

Die Flächen des rhombischen Prismas sind an den meisten Krystallen stark gebogen, die der übrigen Gestalten aber gewöhnlich vollkommen eben.

Spaltbarkeit findet parallel den Flächen $\infty P\infty$ (Q) Statt, die Spaltungsflächen sind meistens durch muschligen Bruch unterbrochen. Die Krystalle besitzen Glasglanz, der an den Flächen $\pm P$, $(P\infty)$ und $-P\infty$ stark demantartig, auf $\infty P\infty$ zuweilen perlmutterartig ist. Sie haben eine schöne honiggelbe Farbe und eine eigenthümlich blaue Oberflächenfarbe, sind auch trichromatisch. — Sie sind durchsichtig . . . halbdurchsichtig. — Ihr Geschmack ist sehr bitter.

Durch die dichroskopische Loupe betrachtet geben die Krystalle folgende Farbentöne:

a.[1]) Farbe der Axe, citronengelb;
b. } honiggelb, dunkler als *a*; *b* und *c* sind wenig von einander
c. } verschieden.

Die schöne blaue Oberflächenfarbe ist auf der Fläche $\infty P \infty$ (Q), der hellen Farbe wegen nicht sehr lebhaft; sie ist in allen Richtungen senkrecht auf die Einfallsebene polarisirt. Man kann sie auch auf den Flächen des Domas *v* noch wahrnehmen. Die Oberflächenfarbe ist lebhafter auf den zu Q parallelen Theilungsflächen als an den Krystallflächen.

Die Krystalle dieser schönen Verbindung wurden von Böttger und Will dargestellt. Das Salz krystallisirt aus einer mässig concentrirten Lösung in grossen, einen Zoll langen, plattgedrückten, aus sehr concentrirten Lösungen in haarförmigen, verfilzten Nadeln. (Annalen der Chemie und Pharmacie, Band 58, Seite 283.)

Ich erhielt das Salz von Herrn Sectionsrath Haidinger, dem es von Herrn Professor Böttger in Frankfurt mitgetheilt wurde.

29. *Parabansäure.*

$C_6 H_2 N_2 O_6$.

An den Krystallen dieser Säure wurden folgende Winkel bestimmt (Fig. 138):

		berechnet:
Neigung von o zu v	= 129° 18′	
„ „ v „ v'	= 67° 0′	
„ „ v „ v_1	=	113° 0′
„ „ o „ v'	=	117° 42′
„ „ p „ Q	= 119° 34′	
„ „ p „ v	= 150° 30′ . . .	150° 26′
„ „ p „ p	= 120° 52·5′ . . .	120° 52′
„ „ o „ p	= 123° 30′ . . .	123° 26′
„ „ p „ p über Q	=	59° 8′.

Die in der Einleitung Seite 4—7 angeführten Zahlen für die Kanten des Domas *v* stimmen so gut unter einander, dass man die Winkel dieses Domas wohl als genau bestimmt ansehen kann. Weniger gut spiegeln die Flächen der Pyramide und die des basischen Pinakoides.

---

[1]) Die Elasticitätsaxe *a* fällt nicht mit der oben angenommenen krystallographischen Axe zusammen, sie steht vielmehr senkrecht auf der Fläche $-P\infty$ (w); *c* steht senkrecht auf ($\infty P \infty$) (P); die Normale *b* ist senkrecht auf der Ebene der *a* und *c*.

Die an den Krystallen vorkommenden Gestalten sind: das basische Pinakoid *o*, selten und mit schmalen Flächen; die beiden Hemidomen *v* und *v'*; die beiden Hemipyramiden *p* und *p'*; das Klinopinakoid *Q*. An den orthodiagonalen Polkanten der Pyramide treten an einigen Krystallen die Flächen einer negativen Hemipyramide *q* auf, welche mit den Flächen der negativen Hemipyramide und denen des positiven Hemidomas in einer Zone liegen; sie erscheinen jedoch so untergeordnet, dass ich ihre Kanten nicht genau messen konnte. — Die Kante $\frac{o}{q}$ beträgt ungefähr 121° 30′ und die $\frac{p}{q}$ 157° 20′.

Die Abmessungen der Grundform, wenn man *p* als solche wählt, sind:

Neigung der kurzen klinodiagonalen Polkante zur Axe = 36° 3′
„ „ langen „ „ „ „ = 30° 57′
„ „ kurzen „ „ „ Klinodiagonale . . . . = 62° 18′
„ „ langen klinodiagonalen Polkante zur Klinodiagonale . . . . = 50° 42′
„ „ orthodiagonalen Polkante zur Axe . . . . = 25° 59′
„ „ „ „ „ Orthodiagonale . . . . = 64° 1′
„ „ Mittelkante zur Orthodiagonale . . . . . . = 53° 45′
„ „ „ „ Klinodiagonale . . . . . . = 36° 15′
„ „ Axe zur Klinodiagonale . . . . = 81° 39′

$a : b : c = 1 : 0 \cdot 6646 : 0 \cdot 4873;\ C = 81^\circ\ 39'$.

Axenverhältnisse der Gestalten:

1. Axenverhältniss von *o* . . . $a : \infty b : \infty c$
2. „ „ *v* . . . $a : b : \infty c$
3. „ „ *p* . . . $a : b : c$
4. „ „ *Q* . . . $\infty a : \infty b : c$.

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP};\ \underset{p'}{+P};\ \underset{p}{-P};\ \underset{v'}{+P\infty};\ \underset{v}{-P\infty};\ \underset{Q}{(\infty P\infty)}$.
2. „ Haidinger: $\underset{o}{o};\ \underset{p}{+\frac{A}{2}};\ \underset{p'}{-\frac{A}{2}};\ \underset{v}{+\frac{\breve{H}}{2}};\ \underset{v'}{-\frac{\breve{H}}{2}};\ \underset{Q}{\infty \bar{D}}$.
3. „ Mohs: $\underset{o}{P-\infty};\ \underset{p}{+\frac{P}{2}};\ \underset{p'}{-\frac{P}{2}};\ \underset{v}{+\frac{\breve{P}r}{2}};\ \underset{v'}{-\frac{\breve{P}r}{2}};\ \underset{Q}{\bar{P}r+\infty}$.

Nach der Bezeichnung von Haidinger und Mohs ist das Axenverhältniss der Grundgestalt:

$$a : b : c : d = 6 \cdot 813 : 4 \cdot 576 : 3 \cdot 356 : 1.$$

Die Abweichung der Axe in der Ebene der grösseren Diagonale ($\infty \bar{D}$) beträgt 8° 21′.

Der Habitus der Krystalle ist häufig säulenförmig durch Vorherrschen der Flächen beider Hemidomen; seltener tafelförmig (parallel den zwei Flächen des Hemidomas $+P$) oder pyramidal.

Combinationen wurden beobachtet:

1. $+P\infty . -P\infty . +P . -P.$
2. $oP . +P\infty . -P\infty . +P . -P . (\infty P \infty).$

Die Flächen des negativen Hemidomas sind meistens sehr zart parallel den Kanten $\frac{-P\infty}{-P}$ gestreift; die übrigen Flächen eben, $+P$ selten gebogen.

Die Krystalle lassen sich sehr leicht spalten parallel den Flächen des klinodiagonalen Pinakoides, und da ihre Härte gering, kleiner als die des Gypses (1·8) ist, so sind sie in dieser Richtung leicht zerbrechlich. Aus diesem Grunde findet man selten an beiden Seiten des klinodiagonalen Hauptschnittes vollkommen ausgebildete Krystalle.

Die Krystalle haben demantartigen Glasglanz. Sie sind stark glänzend, vollkommen durchsichtig . . . . durchscheinend, farblos . . . milchweiss. — Ihr Geschmack ist stark sauer.

Diese Säure wurde von Liebig und Wöhler entdeckt (Annalen der Chemie und Pharmacie, Band 26, Seite 241). Sie ist ein Zersetzungsproduct der Harnsäure.

Die Krystalle erhielt ich von Herrn Dr. J. J. Pohl.

30. Oxamid.

$C_2 H_2 NO_2$.

An den Krystallen des Oxamides wurden folgende Winkel bestimmt (Fig. 139):

		berechnet:
Neigung von P zu M	= 148° 10′	
„ „ o „ P	= 122° 45′	
„ „ p „ P'	= 102° 40′	
„ „ o „ M	= 117° 22′	
„ „ M „ M	=	116° 20′
„ „ M „ M'	=	63° 40′.

Diese Winkel kann man nur als Näherungswerthe ansehen. Die Krystalle sind nämlich sehr klein und unvollkommen ausgebildet, ihre Länge beträgt nicht mehr als 1 Linie und die Breite etwa $\frac{1}{3}$ — $\frac{3}{4}$ Linien. Da die Flächen überdiess wenig glänzen, so war der reflectirte Lichtschein sehr schwach und nicht scharf begrenzt. Winkel, welche an anderen Krystallen gemessen wurden, waren um mehr als einen Grad von den hier angegebenen verschieden.

Betrachtet man die positive Hemipyramide p als zur Grundform gehörig, so sind ihre Abmessungen:

Neigung der orthodiagonalen Polkante zur Axe . . . . = 60° 44′
„ „ „ „ „ Orthodg. = 29° 16′
„ „ Mittelkante zur Orthodiagonale . . . . . = 36° 26′
„ „ „ „ Klinodiagonale . . . . . . = 53° 34′

$a : b : c = 1 : 1 \cdot 317 : 1 \cdot 784;\ C = 57° 15'.$

Die an den Krystallen vorkommenden Gestalten sind: das basische Pinakoid o, die positive Hemipyramide p, das rhombische Prisma M und das orthodiagonale Pinakoid P.

Axenverhältnisse dieser Gestalten:

Axenverhältniss von o . . . $a : \infty b : \infty c$
„ „ p . . . $a : b : c$
„ „ M . . . $\infty a : b : c$
„ „ P . . . $\infty a : b : \infty c$.

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP};\ \underset{p}{+P};\ \underset{M}{\infty P};\ \underset{P}{\infty P \infty}$.
2. „ Haidinger: $\underset{o}{o};\ \underset{p}{-\frac{A}{2}};\ \underset{M}{\infty A};\ \underset{P}{\infty \bar{H}}$.
3. „ Mohs: $\underset{o}{P - \infty};\ \underset{p}{-\frac{P}{2}};\ \underset{M}{P + \infty};\ \underset{P}{\bar{P}r + \infty}$.

Nach der Bezeichnung nach Mohs und Haidinger ist das Axenverhältniss der Grundgestalt:

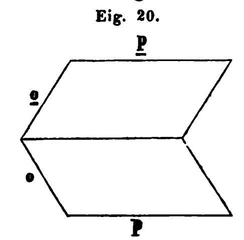
$a : b : c : d = 1 \cdot 555 : 2 \cdot 435 : 3 \cdot 299 : 1.$

Die Abweichung der Axe in der Ebene der kürzeren Diagonale ($\infty \breve{D}$) beträgt 32° 45′.

Der Habitus der Krystalle ist tafelförmig, seltener nadelförmig, parallel der von oP und $\infty P \infty$ gebildeten Zone. Die Combinationen bestehen meistens aus den angegebenen Gestalten, nur die Flächen der Hemipyramide fehlen zuweilen.

Die Flächen der Hemipyramide, so wie auch die des basischen Pinakoides sind uneben und wenig glänzend. Die Krystalle besitzen fettartigen Glasglanz; sind weiss oder etwas gelblich gefärbt und halbdurchsichtig. Der Strich ist weiss; der Geschmack schwach bitter.

Fig. 20.



Gewöhnlich bilden die Krystalle Zwillinge. Die Zwillingsfläche ist parallel der Fläche des Orthopinakoides, die Zwillingsaxe steht darauf senkrecht, wie nebenstehende Skizze Fig. 20 zeigt.

Die Individuen setzen auch über die Zusammensetzungsfläche fort.

Gewöhnlich erscheint das Oxamid nur als lockeres, zart anzufühlendes Pulver, oder in kleinen weissen, verwirrt krystallisirenden Blättchen. Es wurde von Bauhof, Dumas, Henry, Liebig u. A. untersucht. — Die Krystalle verdanke ich Herrn Dr. J. J. Pohl.

31. Thiosinamin.

$C_8 H_8 N_2 S_2$.

An den Krystallen des Thiosinamins wurden folgende Winkel bestimmt (Fig. 140):

		berechnet:
Neigung von o zu P	= 95° 12′	
„ „ o' „ P	=	84° 48′
„ „ o „ u'	= 120° 10′	
„ „ o „ u	=	59° 50′
„ „ u „ p	= 106° 24′	
„ „ o „ p	= 116° 53′	116° 51′
„ „ o' „ p	=	63° 9′
„ „ p „ p	=	96° 21′
„ „ o „ v	= 140° 0′	
„ „ v „ v	=	80° 2′
„ „ v „ v_1	=	99° 58′.

Die hier mitgetheilten Winkel wurden an kleinen, gut ausgebildeten Krystallen beobachtet; an grösseren Individuen sind die Flächen sehr stark gebogen und daher zu krystallographischen Untersuchungen nicht geeignet.

Die Abmessungen der als Grundform gewählten Pyramide p, die der Figur 92 ähnlich ist, sind:

Neigung der langen klinodiagonalen Polkante zur Axe = 32° 9′

Neigung der langen klinodiagonalen Polkante zur Klinodiagonale . . . . = 52° 39′
„ „ orthodiagonalen Polkante zur Axe . . . . = 30° 41′
„ „ „ „ „ Orthodg. = 59° 19′
„ „ Mittelkante zur Orthodiagonale . . . . . = 48° 27′
„ „ „ „ Klinodiagonale . . . . . . = 41° 33′

$a : b : c = 1 : 0·6693 : 0·5932$; $C = 84° 48'$.

Die an den Krystallen beobachteten Gestalten sind: das basische Pinakoid *o*, die negative Hemipyramide *p*, das Orthodoma *v*, das Hemidoma *u* und das Orthopinakoid *P*. Das Doma *v* und das Hemidoma *u* erscheinen immer nur als sehr kleine Flächen.

Die Axenverhältnisse dieser Gestalten sind:

1. Axenverhältniss von o . . . $a : \infty b : \infty c$
2. „ „ p . . . $a : b : c$
3. „ „ u . . . $a : b : \infty c$
4. „ „ v . . . $\frac{1}{2}a : \infty b : c$
5. „ „ P . . . $\infty a : b : \infty c$.

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP}; \underset{p}{-P}; \underset{u}{+P\infty}; \underset{v}{(\frac{1}{2}P\infty)}; \underset{P}{\infty P\infty}$.

2. „ Haidinger: $\underset{o}{o}; \underset{p}{+\frac{A}{2}}; \underset{u}{-\frac{\breve{H}}{2}}; \underset{v}{\frac{1}{2}\bar{D}}; \underset{P}{\infty \breve{H}}$.

3. „ Mohs: $\underset{o}{P-\infty}; \underset{p}{+\frac{P}{2}}; \underset{u}{-\frac{\breve{P}r}{2}}; \underset{v}{\bar{P}r-1}; \underset{P}{\breve{P}r+\infty}$.

Nach der Bezeichnung von Haidinger und Mohs ist das Axenverhältniss der Grundgestalt:

$$a : b : c : d = 10·988 : 7·385 : 6·545 : 1.$$

Die Abweichung der Axe in der Ebene der grösseren Diagonale (∞D) beträgt 5° 12′.

Die Krystalle erscheinen gewöhnlich säulenförmig, indem sie sich in der Richtung der in einer Zone liegenden Flächen oP, $+P\infty$ und $\infty P\infty$ ausdehnen; seltener tafelförmig, wobei die Flächen des basischen Pinakoides überwiegend ausgebildet sind.

Die gewöhnlichen Combinationen sind:

1. $oP . -P . \infty P\infty$.
2. $oP . -P . +P\infty . (\frac{1}{2}P\infty) . \infty P\infty$. (Fig. 140.)

Die Oberfläche ist nur bei kleinen Krystallen vollkommen eben und glatt. An grösseren Individuen sind die Flächen des basischen und

orthodiagonalen Pinakoides gewöhnlich stark gebogen; an einigen die der ersteren Gestalt, parallel den Kanten $\frac{oP}{-P}$ gestreift.

Die Spaltbarkeit ist ausgezeichnet parallel den Flächen des positiven Hemidomas, ebenfalls vollkommen parallel dem basischen Pinakoide. — Sie haben vollkommenen Glasglanz, besonders stark an den Spaltungsflächen. Die Krystalle sind vollkommen durchsichtig.... durchscheinend, farblos . . . weiss.

Die Härte beträgt 1·5. — Der Geschmack ist bitter.

Die grossen Krystalle des Thiosinamins bilden häufig Zwillinge, die parallel der Fläche des positiven Hemidomas zusammengesetzt sind, auf der die Umdrehungsaxe senkrecht steht. Die Individuen sind zuweilen durchwachsen.

Das Thiosinamin wurde von Dumas und Pelouze entdeckt, von Aschoff, Löwig und Weidmann, Will, Wertheim u. A. untersucht. Will gibt an (Annalen der Chemie und Pharmacie, Band 51, Seite 1), dass die Krystallform des Thiosinamins mit der des ameisensauren Baryts vollkommen übereinstimme. Diese Angabe scheint sich wohl nur auf das allgemeine Aussehen der Krystalle zu gründen, ohne dass die Übereinstimmung durch Winkelmessungen nachgewiesen worden. — Die Beobachtung von Will, dass das Thiosinamin grössere Krystalle gibt, wenn die Mutterlauge, aus der sie sich abscheiden, weniger rein ist, hatte ich ebenfalls Gelegenheit zu machen; allein schärfer ausgebildet waren die kleineren und reinen Krystalle.

Die Krystalle wurden mir von Herrn Professor Dr. J. Redtenbacher zur Untersuchung übergeben.

32. *Dinitranilin.*

$C_{12} H_5 O_8 N_3$.

Das Dinitranilin krystallisirt in sehr zarten dünnen Blättchen, die in das monoklinoedrische System gehören. Die an dieser Verbindung bestimmten Winkel sind (Fig. 141):

Neigung von	P zu	Q	=	90° 0′
„	„ P „	p	=	118° 32′
„	„ p „	p	=	122° 56′
„	„ p „	Q	=	123° 28′
„	„ v „	Q'	=	122° 18′
„	„ v „	Q	=	57° 42′
„	„ v „	P	=	90° 0′.

Ungeachtet die Flächen ausgezeichnet glänzen, war es doch nicht möglich die Kanten genau zu bestimmen. Die Krystalle sind nämlich kaum $\frac{1}{8}$—$\frac{1}{4}$ Linie dick, die Flächen p und v also so schmal, dass sie zu wenig Licht reflectiren, um vollkommen scharfe Bilder zu liefern. Der Kantenwinkel $\frac{P}{p}$ liegt zwischen 118° 15′ und 118° 50′, $\frac{v}{Q}$ zwischen 122° 15′ und 122° 20′ und $\frac{p}{Q}$ zwischen 118° 20′ und 118° 45′.

Wählt man jene Pyramide als Grundform, deren klinodiagonaler Hauptschnitt durch die Flächen p und v, und deren Basis durch die Hemipyramide p bestimmt wird, so sind ihre Abmessungen folgende:

Neigung der kurzen klinodiagonalen Polkante zur Axe = 57° 42′
„ „ „ „ „ „ Klinodiagonale . . . . = 37° 16·5′
„ „ langen klinodiagonalen Polkante zur Axe = 51° 7′
„ „ „ „ „ „ Klinodiagonale . . . . = 33° 54·5′
„ „ orthodiagonalen Polkante zur Axe . . . = 55° 4′
„ „ „ „ „ Orthodiagonale . . . . = 34° 56′

$a : b : c = 1 : 1·3954 : 1·4406$; $C = 85° 1·5′$.

Die an den Krystallen vorkommenden Gestalten sind: die negative Hemipyramide p, das positive Hemidoma v und die beiden Diagonalpinakoide P und Q.

Axenverhältnisse dieser Gestalten:

1. Axenverhältniss von p . . . $a : b : c$
2. „ „ v . . . $a : b : \infty c$
3. „ „ P . . . $\infty a : \infty b : c$
4. „ „ Q . . . $\infty a : b : \infty c$.

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{p}{-P}\,;\underset{v}{+P\infty}\,;\underset{Q}{\infty P\infty}\,;\underset{P}{(\infty P\infty)}$.
2. „ Haidinger: $\underset{p}{+\frac{A}{2}}\,;\underset{v}{-\frac{\bar{\bar{H}}}{2}}\,;\underset{P}{\infty\breve{D}}\,;\underset{Q}{\infty\bar{H}}$.
3. „ Mohs: $\underset{p}{+\frac{P}{2}}\,;\underset{v}{-\frac{\bar{P}r}{2}}\,;\underset{P}{\breve{P}r+\infty}\,;\underset{Q}{\bar{P}r+\infty}$.

Nach der Bezeichnung von Haidinger und Mohs ist das Axenverhältniss der Grundgestalt:

$$a : b : c : d = 11·488 : 16·090 : 16·612 : 1.$$

Die Abweichung der Axe in der Ebene der kleineren Diagonale ($\infty \breve{D}$) beträgt 4° 58·5′.

Der Habitus der Krystalle ist tafelförmig parallel den Flächen des Klinopinakoides ($\infty P \infty$).

Die Combination besteht immer aus den aufgezählten Gestalten.

Die Flächen des Klinopinakoides sind sehr zart parallel den Kanten $\frac{\infty P \infty}{(\infty P \infty)}$ gestreift; die übrigen Flächen vollkommen eben. — Die Krystalle besitzen ausgezeichnete Spaltbarkeit parallel den Flächen des Orthopinakoides, wesshalb die Blättchen auch sehr leicht zerbrechlich sind.

Der Glanz ist ausgezeichneter Glasglanz. — Die Krystalle sind durchsichtig... halbdurchsichtig und haben eine eigenthümliche grünlich gelbe Farbe. — Das Pulver ist citronengelb; der Geschmack bitter.

Durch die dichroskopische Loupe zerlegt sich die Farbe des Dinitranilins in folgende drei Töne:

a. Farbe der Axe, reines Citronengelb;

b. Farbe der Normale, citronengelb mit Neigung ins Orange, dunkelster Ton;

c. Farbe der Orthodiagonale, citronengelb ins Ölgrüne geneigt, lichtester Ton.

Die Krystalle verdanke ich Herrn Professor Dr. J. Gottlieb, welcher diese Verbindung zuerst dargestellt und beschrieben hat. (Annalen der Chemie und Pharmacie, Band 85, Seite 25.)

33. Cinchotin.

$C_{20} H_{12} NO_2$.

Das sogenannte β Chinin wurde von Hlasiwecz Cinchotin genannt. Es krystallisirt in Prismen, welche von den Flächen einer Pyramide begrenzt sind, und die ins monoklinoedrische System gehören. Die Winkel, welche gemessen wurden, sind (Fig. 142):

Neigung von *o* zu $P = 102° 40'$
„ „ *o* „ $p' = 70° 32'$
„ „ *p'* „ $P = 108° 18'$
„ „ *p* „ $P = 118° 30'$ (nahe).

Die zur Messung benützten Krystalle waren ganz weiss, nur an den Kanten durchscheinend und porzellanartig; die Flächen *P* und *o* waren stark glänzend, während die der Hemipyramide *p'*, besonders

aber die von p nur wenig Glanz hatten. Die Kante $\frac{o}{p'}$ variirte zwischen 70° und 71°; $\frac{p'}{P}$ zwischen 107° 50′ und 109°; nur bei der Kante $\frac{o}{P}$ wurde das Fadenkreuz des Fernrohres von beiden Flächen deutlich reflectirt.

Die Grundform p (ähnlich Fig. 85) hat folgende Abmessungen:

Neigung der orthodiagonalen Polkante zur Axe = 25° 44′
„ „ „ „ „ Orthodiagonale . . . . = 64° 16′
„ „ Mittelkante zur Klinodiagonale . . = 24° 53′
„ „ „ „ Orthodiagonale . = 65° 7′

$a : b : c = 1 : 1\cdot0391 : 0\cdot4820$; $C = 77°\ 20'$.

Ausser der Grundform kommen an den Krystallen noch die beiden Pinakoide o und P vor.

Axenverhältnisse dieser Gestalten:

Axenverhältniss von o . . . $a : \infty b : \infty c$
„ „ P. . . $\infty a : b : \infty c$
„ „ p u. p' . . $a : b : c$.

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP}$; $\underset{p'}{+P}$; $\underset{p}{-P}$; $\underset{P}{\infty P \infty}$.
2. „ Haidinger: $\underset{o}{o}$; $\underset{p}{+\frac{A}{2}}$; $\underset{p'}{-\frac{A}{2}}$; $\underset{P}{\infty \breve{H}}$.
3. „ Mohs: $\underset{o}{P - \infty}$; $\underset{p}{+\frac{P}{2}}$; $\underset{p'}{-\frac{P}{2}}$; $\underset{P}{\breve{P}r + \infty}$.

Der Habitus der Krystalle ist kurz säulenförmig, durch Vorherrschen der beiden Pinakoide, an einigen Individuen tafelartig parallel zum basischen Pinakoid.

Die Combinationen bestehen aus den angeführten Gestalten. — Die Flächen sind vollkommen glatt und eben. — Der Glanz ist Glasglanz, die Farbe weiss; der Geschmack bitter.

Die Krystalle verdanke ich Herrn Professor Dr. H. Hlasiwecz, der dieselben dargestellt hat. Er erhielt sie aus einer ätherischen Lösung demantglänzend. Sie werden in der Wärme opak, schmelzen zu einer nach dem Erkalten amorphen Masse und liefern weder für sich, noch bei der Behandlung im Ammoniak- oder Wasserstoffstrome eine Spur von Krystallen. (Annalen der Chemie und Pharmacie, Band 77, Seite 50.)

34. Cinchonin.

$C_{20} H_{12} NO$.

Die Krystalle des Cinchonins entsprechen wahrscheinlich der hier angegebenen Formel, denn sie sind von denen des Cinchotins sowohl ihrem äussern Aussehen nach als auch in Bezug auf die Grösse der Kanten verschieden. Ich erhielt dieselben von Herrn Sectionsrath Haidinger, dem sie vor mehreren Jahren von Herrn Prof. H. Rose übergeben wurden. Sie sind farblos, durchsichtig und schmecken anhaltend bitter. Ich muss hier bemerken, dass keiner der Krystalle, welche immer parallel den Flächen der beiden Pinakoide o und P säulenförmig verlängert sind, rechts und links ausgebildet war. Es ist daher möglich, dass sie ins rhombische System gehören, in welchem Falle geneigtflächige Hemiedrie statthaben würde, wobei o und P die Flächen des rhombischen Prismas, M und M' aber (rechts an der Fig. 143) die Flächen des rhombischen Sphenoides wären. Das an der andern (linken) Seite der Figur aufgesetzte Flächenpaar müsste dann über o und o' vorkommen.

Die Ausbildung der Flächen aber weist ebenfalls auf den monoklinoedrischen Habitus hin. Das Flächenpaar P ist nämlich immer vollkommen glatt und glänzend, während o meistens stark gebogen ist. — Die Spaltbarkeit, parallel den Flächen o, ist vollkommener als die parallel den Flächen P. Dieser Unterschied würde über das System vollkommen entscheiden, falls er auffallend genug wäre; allein er ist zu gering, um einen verlässlichen Anhalt zu bieten. Mit Hülfe der durch Spalten erzeugten Flächen, die vollkommen eben sind und stark glänzen, wurden folgende Kanten gemessen:

Neigung von o zu $P = 107^\circ\ 19'$
„ „ o „ $P' = 72^\circ\ 41'$
„ „ o „ $M = 100^\circ\ 5{\cdot}5'$
„ „ M „ $M' = 109^\circ\ 51{\cdot}5'$.

Es ist daher:

$$b : c = 1 : 0{\cdot}6702;\ C = 72^\circ\ 41'.$$

Die Härte der Krystalle ist geringer als die des Gypses, ungefähr 1·5.

Die Combination ist:

$$oP\ .\ \infty P\ .\ \infty P\infty.$$

35. Schwefelsaures Cinchonin.

$2\,C_{20}\,H_{12}\,NO\,,\,SO_3 + 3\,HO.$

Das schwefelsaure Cinchonin erhielt ich ebenfalls von Herrn Sectionsrath Haidinger. Nach dem was Baup [1]) über die Krystallform der nach obiger Formel zusammengesetzten Verbindung angibt, entsprechen die von mir untersuchten Krystalle ebenfalls dieser Formel. Die von Brooke [2]) untersuchten Krystalle von schwefelsaurem Cinchonin haben wahrscheinlich dieselbe Zusammensetzung.

Die an den Krystallen Fig. 144 gemessenen Winkel sind:

		berechnet:
Neigung von *o* zu *P* =	96° 43·5′	
„ „ *P* „ *M* =	112° 37′	
„ „ *o* „ *P′* =		83° 16·5′
„ „ *M* „ *M* =		45° 14′
„ „ *M* „ *M′* =		134° 46′
„ „ *P* „ *N* =	94° 40′	94° 45′
„ „ *N* „ *P′* =		85° 15′
„ „ *o* „ *N* =		90° 33′
„ „ *o* „ *M* =		92° 35′.

Aus diesen Werthen erhält man das Verhältniss der Diagonalen der Basis des rhombischen Prismas *M*.

$$b : c = 1 : 0 \cdot 4137\ ;\ C = 83^\circ\ 16 \cdot 5'.$$

Vergleicht man diese Winkel mit den von Brooke angegebenen, so entspricht

die von ihm mit *T* bezeichnete Fläche der Fläche *o*
„ „ „ „ *P* „ „ „ „ *N*
„ „ „ „ *M* „ „ „ „ *P*.

Die von ihm a. a. O. mitgetheilten Winkel sind nämlich:

Kante $\frac{P}{M} = 95^\circ\ 50'$ während ich $\frac{P}{N} = 94^\circ\ 45'$
„ $\frac{P}{T} = 90^\circ\ 0'$ „ „ $\frac{o}{N} = 90^\circ\ 33'$
„ $\frac{T}{M} = 83^\circ\ 30'$ „ „ $\frac{o}{P'} = 83^\circ\ 16 \cdot 5'$

fand.

---

[1]) Annales de chimie et de physique. Band 27, Seite 323.
[2]) Annals of philosophy new series. Band 6, Seite 375.

Den hier angegebenen Winkeln entsprechend betrachtet Brooke die Krystalle als doppelt schiefe Prismen. Er hat auch andere Krystalle, deren Form von den von ihm bestimmten wesentlich verschieden waren, beobachtet; sie waren jedoch zu wenig gut ausgebildet um ihre Grundform zu ermitteln. Baup nimmt das von den beiden Pinakoiden *o* und *P* gebildete rhombische Prisma als ein gerades an und hat dessen Winkel zu 97° und 83° bestimmt.

Nach den von mir gefundenen Daten gehören die Gestalten in das monoklinoedrische System. Sie erhalten dann folgende Zeichen:

$$\underset{o}{oP}\,;\ \underset{M}{\infty P}\,;\ \underset{N}{(\infty P\,5)}\,;\ \underset{P}{\infty P \infty}.$$

Die Abweichung der Axe in der Ebene der grösseren Diagonale beträgt 6° 43·5′.

Die Krystalle sind sehr vollkommen spaltbar parallel den Flächen der beiden Pinakoide *oP* und ∞ *P* ∞. — Sie besitzen Glasglanz, der an den Pinakoidflächen stark perlmutterartig ist; sind halbdurchsichtig, weiss, und geben einen weissen Strich. Die Härte ist nahe gleich der des Steinsalzes; der Geschmack anhaltend bitter.

36. *Harmin.*

$C_{27}\,H_{12}\,N_2\,O_2$.

Die an den Krystallen dieser Species bestimmten Winkel sind (Fig. 146 und 147):

						berechnet:
Neigung von	*M*	zu	*M*	=	53° 48′	
„	„ *M*	„	*M′*	=	....	126° 12′
„	„ *o*	„	*p*	=	145° 5′	
„	„ *o*	„	*M*	=	97° 32′	
„	„ *o*	„	*M′*	=	....	82° 28′
„	„ *p*	„	*M′*	=	117° 23′	
„	„ *o*	„	*v*	=	165° 32′	165° 34·25′
„	„ *v*	„	*M′*	=	62° 24′.	

Die Flächen dieser Krystalle spiegeln sehr gut, die Kanten sind daher scharf ausgebildet.

Abmessungen der Grundform Fig. 145, zu der *p* als die positive Hemipyramide gehört:

Neigung der kurzen klinodiagonalen Polkante zur Axe = 89° 53′

„ „ „ „ „ „ Klinodiagonale .... = 16° 57·5′

Neigung der langen klinodiagonalen Polkante zur Axe $= 58^\circ\ 43{\cdot}75'$

„ „ „ „ „ „ Klinodiagonale .... $= 14^\circ\ 25{\cdot}75'$

„ „ Mittelkante zur Orthodiagonale ..... $= 64^\circ\ 6'$

„ „ „ „ Klinodiagonale ...... $= 25^\circ\ 54'$

„ „ Axe „ „ ...... $= 73^\circ\ 9{\cdot}5'$

$a : b : c = 1 : 3{\cdot}4285 : 1{\cdot}6642;\ C = 73^\circ\ 9{\cdot}5'$.

Die an den Krystallen vorkommenden Gestalten sind: das basische Pinakoid *o*, das negative Hemidoma *v*, die positive Hemipyramide *p* und das rhombische Prisma *M*.

Axenverhältnisse dieser Gestalten:

Axenverhältniss von *o* ...	a :	$\infty\, b$:	$\infty\, c$
„ „ *p* ...	a :	b :	c
„ „ *v* ...	a :	b :	$\infty\, c$
„ „ *M* ...	$\infty\, a$:	b :	c.

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $oP;\ +P;\ -P\infty;\ \infty P$.
   $o \quad p \quad v \quad M$

2. „ Haidinger: $o;\ -\frac{A}{2};\ +\frac{\breve{H}}{2};\ \infty A$.
   $o \quad p \quad v \quad M$

3. „ Mohs: $P-\infty;\ -\frac{P}{2};\ +\frac{\breve{P}r}{2};\ P+\infty$.
   $o \quad p \quad v \quad M$

Nach der Bezeichnung von Mohs und Haidinger ist das Axenverhältniss der Grundgestalt:

$$a : b : c : d = 3{\cdot}303 : 11{\cdot}834 : 5{\cdot}746 : 1.$$

Die Abweichung der Axe in der Ebene der grösseren Diagonale ($\infty\,\bar{D}$) beträgt $16^\circ\ 50{\cdot}5'$.

Der Habitus der Krystalle ist säulenförmig mit vorherrschenden Flächen des rhombischen Prismas. An den Enden dieser Prismen sind bald die Flächen des basischen Pinakoides, bald die des Hemidomas als vorwaltende Schief-Endflächen vorhanden. Die Prismen sind oft gegen 10 Linien lang, in der Richtung der längeren Diagonale jedoch gewöhnlich nicht mehr als $\frac{1}{2}$ Linie ausgedehnt. Sie sind häufig hohl.

Die Combinationen sind:

1. $oP\,.\,+P\,.\,\infty P$ ... (Fig. 147.)
2. $oP\,.\,-P\infty\,.\,+P\,.\,\infty P$ ... (Fig. 146.)

Die Oberfläche ist vollkommen glatt und eben.

Die Krystalle haben demantartigen Glasglanz, sind vollkommen durchsichtig und farblos. Der Geschmack ist sehr schwach bitter.

Diese Verbindung wurde von J. Fritsche entdeckt und näher untersucht (Bullet. de l'acad. de St. Pétersb., Band VI, Seite 242 und Pharmac. Centralblatt 1847, Seite 769). Nach Norderskjöld sind es rhombische Säulen mit Winkeln von 124° 18′ und 55° 42′.

Die Krystalle wurden mir von Herrn Professor Dr. Anton Schrötter zur Untersuchung übergeben.

37. *Piperin.*

$C_{34}\ H_{19}\ NO_6$.

Die an den Krystallen des Piperins bestimmten Winkel sind (Fig. 148 und 149):

		berechnet:
Neigung von M zu M	= 95° 22′	
„ „ M „ M'	= 84° 38′	
„ „ M' „ p'	= 120° 42′	
„ „ o „ M'	= 75° 45′	
„ „ o „ M	=	104° 15′
„ „ o „ p'	= 135° 3′	
„ „ p' „ p'	=	121° 13′.

Nur an sehr kleinen Krystallen können die Winkel des rhombischen Prismas gemessen werden, an grösseren sind die Flächen immer stark gebogen und die Kanten schlecht ausgebildet. Die an zwei kleinen Krystallen gemessenen Winkel des rhombischen Prismas waren nicht mehr als 5 Minuten von einander verschieden. Die Flächen der positiven Hemipyramide habe ich an einem einzigen Krystalle beobachtet, an dem sie sehr untergeordnet auftreten. Die hier angegebenen Kanten $\frac{o}{p'}$ und $\frac{p'}{M'}$ sind daher auch nur Näherungswerthe. Die negative Hemipyramide endlich habe ich nicht beobachtet, sie ist an den Skizzen, welche Herr Sectionsrath Haidinger mir mitzutheilen die Güte hatte, verzeichnet.

Wählt man p zur Grundform, die der Fig. 99 ähnlich ist, so sind ihre Abmessungen:

Neigung der kurzen klinodiagonalen Polkante zur Axe = 73° 45·75′
„ „ „ „ „ „ Klinodiagonale................ = 35° 41′
„ „ langen klinodiagonalen Polkante zur Axe = 45° 4·5′

Neigung der langen klinodiagonalen Polkante zur

Klinodiagonale . . . . = 25° 28·5′

" " orthodiagonalen Polkante zur Axe . . . . = 59° 36′

" " " " " Orthodiag. = 30° 24′

" " Mittelkante zur Orthodiagonale . . . . . = 43° 59·75′

" " " " Klinodiagonale . . . . . = 46° 0·25′

$a : b : c = 1 : 1{\cdot}6460 : 1{\cdot}7046$; $C = 70°\ 33'$.

An den Krystallen kommen folgende Gestalten vor: das basische Pinakoid o, die beiden Hemipyramiden p und p', das rhombische Prisma M und das Klinopinakoid P. — Axenverhältnisse dieser Gestalten:

Axenverhältniss von	o	$a : \infty b : \infty c$
" "	p und p'	$a : b : c$
" "	M	$\infty a : b : c$
" "	P	$\infty a : \infty b : c$.

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP}$; $\underset{p}{-P}$; $\underset{p'}{+P}$; $\underset{M}{\infty P}$; $\underset{P}{(\infty P \infty)}$.

2. " Haidinger: $\underset{o}{o}$; $\underset{p}{+\frac{A}{2}}$; $\underset{p'}{-\frac{A}{2}}$; $\underset{M}{\infty A}$; $\underset{P}{\infty \breve{D}}$.

3. " Mohs: $\underset{o}{P-\infty}$; $\underset{p}{+\frac{P}{2}}$; $\underset{p'}{-\frac{P}{2}}$; $\underset{M}{P+\infty}$; $\underset{P}{\breve{P}r+\infty}$.

Nach der Bezeichnung von Haidinger und Mohs ist das Axenverhältniss der Grundgestalt:

$$a : b : c : d = 2{\cdot}833 : 4{\cdot}944 : 5{\cdot}120 : 1.$$

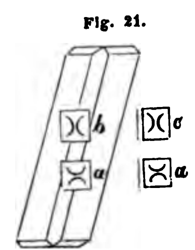
Die Abweichung der Axe in der Ebene der kürzeren Diagonale ($\infty \breve{D}$) beträgt 19° 27′. — Die Individuen haben einen säulenförmigen Habitus, parallel den Flächen des rhombischen Prismas.

Die beobachteten Combinationen sind:

1. $oP . \infty P$.
2. $oP . \infty P . (\infty P \infty)$.
3. $oP . + P . \infty P . (\infty P \infty)$ . . (Fig. 148.)
4. $oP . + P . - P . \infty P . (\infty P \infty)$ . . (Fig. 149.)

Die Oberfläche des rhombischen Prismas ist gewöhnlich gekrümmt, die des basischen Pinakoides uneben.

Die Krystalle haben wenig vollkommenen Glasglanz, der an einigen Individuen fettartig ist. — Die Farbe ist, wahrscheinlich nach Verschiedenheit der Darstellung, grünlich-gelb, citronengelb, im reinen



Zustande sollen sie farblos sein. — Ich habe bisher kein farbloses Piperin gesehen. — Die Krystalle sind trichromatisch, durchsichtig ... halbdurchsichtig; geschmacklos.

Mit Hülfe der dichroskopischen Loupe erhält man folgende Farbentöne (Fig. 21):

a) Farbe derjenigen Elasticitäts-Axe, welche auf der Basis (dem basischen Pinakoide) senkrecht steht, nahe farblos, hellster Ton.

b) Farbe der Klinodiagonale } gelb { dunkler,
c) „ „ Orthodiagonale } gelb { lichter.

Die hier angegebenen Nuancen sind bei verschiedenen Individuen, nach der Farbe derselben, verschieden.

Diese von Örsted entdeckte Verbindung wurde in chemischer Beziehung von Pelletier, Henry und Plisson, Liebig, Regnault u. A. untersucht. Auch die Krystallform wurde von Regnault (Journ. f. praktische Chemie, Band 16, Seite 288), Kopp (Einleitung in die Krystallographie) und Dauber (Annalen der Chemie und Pharmacie, Band 74, Seite 204) angegeben. Die Grundform konnte jedoch, weil gewöhnlich nur das rhombische Prisma mit den beiden Pinakoiden vorkommt, von keinem der genannten Naturforscher bestimmt werden.

Die Winkel, welche von Dauber, Kopp und Regnault bestimmt wurden, sind:

	Dauber.	Kopp.	Regnault.
$\frac{o}{M}$ =	75° 30′ 32″	75° 50′	......
$\frac{M}{M}$ =	84° 42′ 39″	84° 30′	85° 40′.

Die Ansicht Dauber's, dass die Krystalle ins rhombische System gehören, und *o* ein unvollkommen ausgebildetes Doma sei, wird sowohl durch die hier mitgetheilte Beobachtung der Krystallform als auch durch das optische Verhalten dieser Krystalle widerlegt. Wie schon bemerkt, steht eine der Elasticitätsaxen auf der Pinakoidfläche *o* senkrecht.

38. Schwefelcyanwasserstoffsaures Chinin.

Die Winkel, welche an den Krystallen dieses Salzes bestimmt wurden, sind (Fig. 150):

berechnet:

Neigung von o zu M = 99° 45′
„ „ o „ M' = ... 80° 15′
„ „ M „ M = 112° 10′. . . 112° 6′
„ „ M „ M' = ... 67° 54′
„ „ o „ p = 68° 25′
„ „ o „ p' = ... 111° 35′
„ „ p' „ p' = 116° 24′.

Aus diesen Winkeln erhält man für die Grundform, deren positive Hemipyramide p ist, folgende Abmessungen:

Neigung der kurzen klinodiagonalen Polkante zur Axe = 37° 26′
„ „ „ „ „ „ Klinodiagonale . . . . = 64° 21′
„ „ Mittelkante zur Klinodiagonale . . . . . . = 55° 29′
„ „ „ „ Orthodiagonale . . . . . . = 34° 31′.

$a : b : c = 1 : 0·6743 : 0·9805$; $C = 78° 13′$.

Die vorkommenden Gestalten sind: das basische Pinakoid o, die positive Hemipyramide p und das rhombische Prisma M.

Axenverhältnisse dieser Gestalten:

1. Axenverhältniss von o . . . $a : \infty b : \infty c$
2. „ „ p . . . $a : b : c$
3. „ „ M . . $\infty a : b : c$.

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP}$; $\underset{p}{+P}$; $\underset{M}{\infty P}$.
2. „ Haidinger: $\underset{o}{o}$; $\underset{p}{-\frac{A}{2}}$; $\underset{M}{\infty A}$.
3. „ Mohs: $\underset{o}{P - \infty}$; $\underset{p}{-\frac{P}{2}}$; $\underset{M}{P + \infty}$.

Nach der Bezeichnung von Haidinger und Mohs ist das Axenverhältniss der Grundgestalt:

$$a : b : c : d = 4·794 : 3·302 : 4·801 : 1.$$

Die Abweichung der Axe in der Ebene der kleineren Diagonale ($\infty \breve{D}$) beträgt 11° 47′.

Der Habitus der Krystalle ist selten prismatisch, wobei die in einer Zone liegenden Flächen des Pinakoides, des rhombischen Prismas und der Hemipyramide vorherrschen. Gewöhnlich sind die Krystalle kurz säulenförmig, oder parallel der Basis, tafelförmig. Die

Combination besteht aus den angegebenen Gestalten. Selten zeigen sich an den Kanten $\frac{o}{M}$ Spuren von den Flächen der Hemipyramide — *P*.

Die Flächen sind meistens glatt und eben; an den grösseren Krystallen ist *oP* gebogen. — Die Krystalle haben Glasglanz; sind gelblich gefärbt und halbdurchsichtig.

Diese Verbindung verdanke ich Herrn Prof. Th. Wertheim.

39. Glycocoll.

$C_4\ H_4\ NO_3 + HO.$

Die an den Krystallen des Glycocolls gemessenen Winkel sind (Fig. 152 und 153):

					berechnet:
Neigung von	*v*	zu	*P*	= 112° 52′	
„ „	*v*	„	*v*	=	134° 16′
„ „	*v*	„	*v′*	= . . . . =	45° 44′
„ „	*P*	„	*M*	= 128° 4′	
„ „	*P*	„	*N*	= 111° 30′ . . .	111° 23′
„ „	*M*	„	*M*	= 103° 52′	
„ „	*M*	„	*M′*	=	76° 8′
„ „	*oP*	„	*M*	=	106° 54′
„ „	*v*	„	∞*P*∞	=	70° 8′.

Wählt man die Grundform Fig. 151 so, dass sie die Basis des Prismas *M* und den orthodiagonalen Hauptschnitt des Domas *v* hat, so besitzt sie folgende Abmessungen:

Neigung der orthodiagonalen Polkante zur Axe = 65° 35·5′
„ „ „ „ „ Orthodiagonale . . . . = 24° 24·5′
„ „ Mittelkante zur Klinodiagonale . . = 49° 53′
„ „ „ „ Orthodiagonale . . = 40° 7′
„ „ Axe zur Klinodiagonale . . . . . . = 68° 20′

$a : b : c = 1 : 1{\cdot}8567 : 2{\cdot}2036$; C = 68° 20′.

Die an den Combinationen beobachteten Gestalten sind: das Klinodoma *v*, die rhombischen Prismen *M* und *N*, das Klinopinakoid *P*; sehr selten finden sich auch Spuren der positiven Hemipyramide *p*.

Die Axenverhältnisse dieser Gestalten sind:

1. Axenverhältniss von *v* . . . $a : \infty b : c$
2. „ „ *p* . . . $2a : 2b : c$

3. Axenverhältniss von $M \ldots \infty a : \quad b : \quad c$
4. „ „ $N \ldots \infty a : \quad b : 2c$
5. „ „ $P \ldots \infty a : \infty b : \quad c.$

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{v}{(P\infty)}; \underset{p}{(2P2)}; \underset{M}{\infty P}; \underset{N}{\infty P2}; \underset{P}{(\infty P\infty)}.$

2. „ Haidinger: $\underset{v}{\breve{D}}; \underset{p}{-\frac{2\breve{A}2}{2}}; \underset{M}{\infty A}; \underset{N}{\infty \bar{A}2}; \underset{P}{\infty \breve{D}}.$

3. „ Mohs: $\underset{v}{\breve{P}r}; \underset{p}{-\frac{(\breve{P})^3}{2}}; \underset{M}{P+\infty}; \underset{N}{(\bar{P}+\infty)^2}; \underset{P}{\breve{P}r+\infty}.$

Nach der Bezeichnung von Haidinger und Mohs ist das Axenverhältniss der Grundgestalt:

$$a : b : c : d = 2 \cdot 517 : 5 \cdot 029 : 5 \cdot 969 : 1.$$

Die Abweichung der Axe in der Ebene der kleinen Diagonale $(\infty \breve{D})$ beträgt 21° 40′.

Die Krystalle haben einen säulenförmigen Habitus parallel den Flächen des rhombischen Prismas *M*.

Die Combinationen sind:

1. $(P\infty) . \infty P . \infty P2 . (\infty P\infty)$. (Fig. 152.)
2. $(P\infty) . (2P2) . \infty P . \infty P2$. (Fig. 153.)

An grösseren Krystallen sind die Flächen des rhombischen Prismas gewöhnlich stark gebogen. — Die Krystalle besitzen ausgezeichnete Spaltbarkeit parallel den Flächen des Klinopinakoides. — Sie haben Glasglanz, sind durchsichtig . . . halbdurchsichtig und farblos . . . weiss. Der Strich ist weiss.

Die Härte ist ungefähr die des Steinsalzes, der Geschmack süss.

Diese Verbindung wurde von Braconnot entdeckt, von Boussingault, Mulder, Horsford, Laurent u. A. untersucht und als farblose harte, zusammengehäufte Tafeln oder als grosse Säulen und Rhomboeder beschrieben. — Die von Horsford dargestellten Krystalle wurden von Kopp gemessen und die Kante des Prismas $\infty P = 66\frac{1}{4}°$ gefunden (Annalen der Chemie und Pharmacie, Band 60, Seite 13). Die von Kopp angegebene Form ist:

$$oP . +P . \infty P . \infty P\infty.$$

Die hier mit $+P$ bezeichnete Gestalt dürfte *v* sein, das oben als Doma gewählt wurde.

Ich erhielt die Krystalle von Herrn Professor Dr. J. Redtenbacher.

VI. Abtheilung.

Verbindungen, welche im triklinoedrischen (anorthischen anorthotypen) Systeme krystallisiren.

1. Salpetersaures Wismuthoxyd.

$BiO_3, 3\ NO_5 + 9\ HO.$

Die an den Krystallen dieses Salzes gemessenen Winkel sind (Fig. 155 und 156):

Neigung	gemessen	berechnet:
Neigung von *o* zu *P*	= 107° 3′	
„ „ *o* „ *Q*	= 115° 59′	
„ „ *P* „ *Q*	= 99° 10′	
„ „ *o* „ *P′*	=	72° 57′
„ „ *o* „ *Q′*	=	64° 1′
„ „ *P* „ *Q′*	=	80° 50′
„ „ *P* „ *M*	= 145° 3′	
„ „ *P* „ *u*	= 67° 42′	
„ „ *o* „ *v*	= 147° 5′	
„ „ *o* „ *w*	= 118° 9′	
„ „ *u* „ *Q*	= 108° 35′ ...	108° 33·5′
„ „ *o* „ *M*	=	117° 52′.

Aus diesen Winkeln erhält man für die Abmessungen der Grundform Fig. 154, wenn als solche die Tetartopyramide *p* gewählt wird, folgende Werthe:

$A = 80°\ 50'$ $\alpha = 87°\ 56'$
$B = 107°\ 3'$ $\beta = 104°\ 35'$
$C = 64°\ 1'$ $\gamma = 65°\ 30'$
$a : b : c = 1 : 1·7716 : 1·3285.$

Nach der Bezeichnung von Mohs und Haidinger ist daher die Abweichung in der Ebene der grösseren Diagonale = 24° 30′, die in der Ebene der kleineren Diagonale = 14° 35′.

Das Perpendikel der Axe fällt gegen $P_,$, wo die Neigung der beiden Diagonalen 92° 4′ beträgt; dabei ist der Krystall durch den makrodiagonalen Hauptschnitt in eine rechte und eine linke Hälfte abgetheilt. Die Winkel A, B, C, α, β und γ beziehen sich auf den Oktanten $,P$.

Die Neigung der brachydiagonalen Polkante zur Axe auf der Seite des spitzen Axenwinkels ist = 62° 38′
„ „ derselben Polkante zur Brachydiagonale beträgt . . . . = 41° 57′
„ „ Mittelkante zur Brachydiagonale auf der Seite des stumpfen Diagonalenwinkels, beträgt . . . . = 51° 49′
„ „ derselben Kante zur Makrodiagonale beträgt . . . . = 36° 7′.

An den Krystallen kommen folgende Gestalten vor: die Viertelpyramide p, die brachydiagonalen Hemidomen v und v', das makrodiagonale Hemidoma u, das basische Pinakoid o, die beiden Diagonalpinakoide P und Q und selten das brachydiagonale Hemidoma w.

Die Axenverhältnisse dieser Gestalten sind:

1.	Axenverhältniss von o . . .	$a : \infty b : \infty c$
2.	„ „ p . . .	$a : b : c$
3.	„ „ v und v'	$a : b : \infty c$
4.	„ „ u . . .	$a : \infty b : c$
5.	„ „ w . . .	$2a : b : \infty c$
6.	„ „ M und M'	$\infty a : b : c$
7.	„ „ Q . . .	$\infty a : b : \infty c$
8.	„ „ P . . .	$\infty a : \infty b : c$.

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP}$; $\underset{p}{,P}$; $\underset{v}{,\breve{P}, \infty}$; $\underset{v'}{'\breve{P}' \infty}$; $\underset{u}{'\bar{P}, \infty}$; $\underset{w}{2,\breve{P},\infty}$; $\underset{M}{\infty P,'}$; $\underset{M_1}{\infty,'P}$; $\underset{Q}{\infty \breve{P} \infty}$; $\underset{P}{\infty \bar{P} \infty}$.

2. „ Haidinger: $\underset{o}{o}$; $\underset{p}{-r\frac{A}{4}}$; $\underset{v}{-\frac{\breve{H}}{2}}$; $\underset{v'}{+\frac{\breve{H}}{2}}$; $\underset{u}{l\frac{\bar{H}}{2}}$; $\underset{w}{-\frac{2\breve{H}}{2}}$; $\underset{M}{r\frac{\infty A}{2}}$; $\underset{M_1}{l\frac{\infty A}{2}}$; $\underset{Q}{\infty \breve{H}}$; $\underset{P}{\infty \bar{H}}$.

3. Nach Mohs: $\underset{o}{P-\infty}\,;\ \underset{p}{-r\frac{P}{4}}\,;\ \underset{v}{-\frac{\breve{P}r}{2}}\,;\ \underset{v'}{+\frac{\breve{P}r}{2}}\,;$

$\underset{w}{-\frac{\breve{P}r+1}{2}}\,;\ \underset{u}{l\,\frac{\bar{P}r}{2}}\,;\ \underset{M}{r\,\frac{P+\infty}{2}}\,;\ \underset{M_1}{l\,\frac{P+\infty}{2}}\,;$

$\underset{Q}{\breve{P}r+\infty}\,;\ \underset{P}{\bar{P}r+\infty}.$

Der Habitus der Krystalle ist meistens kurz, selten lang säulenförmig durch Vorherrschen der in einer Zone liegenden Flächen M, M_1, P und Q. Man findet auch Krystalle, welche parallel den Flächen P tafelartig ausgedehnt sind. Die Flächen des Hemidomas u, so wie die der Hemidomen v und w sind gewöhnlich untergeordnet.

Die beobachteten Combinationen sind:

1. $oP\ .\ {}_{,}P\ .\ {}_{,}\breve{P}_{,}\infty\ .\ \infty P_{,}'\ .\ \infty{}_{,}'P\ .\ \infty\breve{P}\infty\ .\ \infty\bar{P}\infty.$
2. $oP\ .\ {}_{,}P\ .\ {}_{,}\breve{P}_{,}\infty'\breve{P}'\infty\ .\ '\bar{P}_{,}\infty\ .\ \infty P_{,}'\ .\ \infty{}_{,}'P\ .\ \infty\breve{P}\infty\ .$ $\infty\bar{P}\infty.$
3. $oP\ .\ {}_{,}P\ .\ {}_{,}P_{,}\infty\ .\ '\breve{P}\infty\ .\ 2{}_{,}\breve{P}_{,}\infty\ .\ \infty P_{,}'\ .\ \infty\bar{P}\infty.$

Die Krystalle sind sehr leicht spaltbar parallel dem makrodiagonalen Pinakoide, wenig vollkommen parallel zu dem brachydiagonalen und in Spuren parallel zum basischen Pinakoide.

Sie besitzen Glasglanz, sind vollkommen durchsichtig . . . . halbdurchsichtig, farblos . . . weiss. — Der Strich ist weiss.

Die Härte der Krystalle beträgt 1·5. — Sie haben einen zusammenziehenden etwas kühlenden Geschmack.

Dieses Salz wird erhalten, wenn man Wismuth in warmer Salpetersäure löst und die abgedampfte Lösung abkühlen lässt. Es wurde von Berzelius, Duflos, Graham, Grouvelle u. A. näher untersucht. — Die von mir gemessenen Krystalle wurden in Schrötter's Laboratorium dargestellt.

2. *Zweifach chromsaures Silberoxyd.*

$AgO,\ 2\ CrO_3.$

An den Krystallen dieses Salzes kommen folgende Winkel vor (Fig. 158 und 159):

		berechnet:
Neigung von o zu P	= 122° 49′	
„ „ o „ P'	=	57° 11′
„ „ o „ Q	= 101° 39·5	
„ „ o „ Q'	=	78° 20·5′

Neigung	gemessen	berechnet:
Neigung von P zu Q	= 109° 25·5′	
„ „ P „ Q'	=	70° 34·5′
„ „ P „ p	= 141° 43·5′	
„ „ Q „ p	= 133° 38·5′	
„ „ P „ p'''	= 128° 7′	128° 4·75′
„ „ Q' „ p'''	= 108° 56′	109° 4·75′
„ „ o „ p'''	= 141° 31′	141° 29·25′
„ „ P' „ p''	= 111° 46′	111° 54·75′
„ „ P „ p'	= 96° 25′	96° 29·25′
„ „ P' „ p'	=	83° 30·75′
„ „ P' „ M'	= 115° 0′	114° 23·5′
„ „ o „ M'	=	78° 15·5′.

Die Krystalle des zweifach chromsauren Silberoxydes sind zwar sehr klein, die Flächen spiegeln aber ausgezeichnet. Die Winkel der von den grösseren Flächen gebildeten Kanten lassen sich daher an den mit ebenen Flächen versehenen Krystallen genau bestimmen. Demungeachtet erhielt ich von der Kante $\frac{o}{P}$ an drei verschiedenen Individuen sehr abweichende Winkel. Ausser dem oben angegebenen fand ich für $\frac{o}{P}$ noch die Werthe 121° 44·5′ und 123° 25′. Weil aber der oben mitgetheilte Winkel zwischen beiden liegt und an einem Krystalle gemessen wurde, an dem auch noch mehrere andere der angeführten Kanten gut ausgebildet waren, so habe ich ihn der Rechnung zu Grunde gelegt. Weniger gut ausgebildet waren die Kanten, welche das Prisma M mit den Flächen der Pinakoide bildet; die Kanten, welche die Pyramidenflächen mit den übrigen Gestalten bilden, lassen sich ihrer Kleinheit wegen weniger genau bestimmen.

Wählt man die Flächen p, p', p'' und p''', die eine triklinoedrische Pyramide bilden, als Grundform (Fig. 157), so erhält diese folgende Abmessungen:

Neigung der brachydiagonalen Polkante zur Axe
an der Seite des stumpfen Axenwinkels .... = 42° 44′

Neigung derselben Polkante zur Brachydiagonale = 45° 41·5′

„ der brachydiagonalen Polkante zur Axe
an der Seite des spitzen Axenwinkels .... = 44° 13·5′

Neigung derselben Polkante zur Brachydiagonale = 47° 21′

„ der makrodiagonalen Polkante zur Axe
auf der Seite des stumpfen Axenwinkels........... = 35° 31′

Neigung derselben Kante zur Makrodiagonale... = 23° 33′
„ der makrodiagonalen Polkante zur Axe, auf der Seite des spitzen Axenwinkels .... = 78° 33′
Neigung derselben Polkante zur Makrodiagonale = 42° 23′
„ der Mittelkante zur Makrodiagonale, auf der Seite des stumpfen Diagonalenwinkels .... = 28° 4·75′
Neigung derselben Kante zur Brachydiagonale.. = 46° 11·75′
„ der Mittelkante zur Makrodiagonale, auf der Seite des spitzen Diagonalenwinkels .... = 37° 19·75′
Neigung derselben Kante zur Brachydiagonale.. = 68° 23·75′
„ der Ebene *ABC* zum Hauptschnitte *ABXB′* = 70° 55·25′
„ „ „ „ „ „ *ACXC′* = 51° 55·25′
„ „ „ „ „ „ *BCB′C′* = 38° 33·75′
„ „ „ *ACB′* „ „ *ABXB′* = 41° 18·75′
„ „ „ „ „ „ *ACXC′* = 68° 5·25′
„ „ „ „ „ „ *BCB′C′* = 70° 59·5′
„ „ „ *ABC′* „ „ *ABXB′* = 46° 21·5′
„ „ „ „ „ „ *ACXC′* = 38° 16·5′
„ „ „ „ „ „ *BCB′C′* = 37° 54′
„ „ „ *AC′B′* „ „ *ABXB′* = 43° 28′
„ „ „ „ „ „ *ACXC′* = 96° 29·25′
„ „ „ „ „ „ *BCB′C′* = 49° 53′.

Grösse der Kante .... *AB* = 117° 16·75′
„ „ „ .... *AB′* = 84° 46·75′
„ „ „ .... *AC* = 120° 0·5′
„ „ „ .... *AC′* = 134° 45·75′
„ „ „ .... *BC* = 88° 23·75′
„ „ „ .... *BC′* = 108° 53·5′.

$a : b : c = 1 : 1·4540 : 0·9483$

A = 70° 34·5′	α = 74° 16·5′
B = 101° 39·5′	β = 91° 34·5′
C = 57° 11′	γ = 59° 4′.

Das Perpendikel fällt gegen *P,*, wo die beiden Diagonalen einen Winkel von 105° 43·5′ einschliessen. Nach der Bezeichnung nach Mohs und Haidinger ist daher die Abweichung der Axe in der Ebene der kleineren Diagonale = 1° 34·5′, die in der Ebene der grösseren = 30° 56′. — Die Winkel A, B, C, α, β und γ sind in dem Oktanten *,P*. — Die Bezeichnung bezieht sich auf den

makrodiagonalen Hauptschnitt. An den Krystallen wurden folgende Gestalten beobachtet: das basische, das makrodiagonale und das brachydiagonale Pinakoid, die vier, die triklinoedrische Pyramide bildenden Flächenpaare, das Hemiprisma *M* und die beiden Hemidomen *v* und *w*. Die Lage dieser beiden Gestalten wurde durch die Zonen bestimmt, zu denen sie gehören. *v* Liegt mit *o* und *Q* so wie mit p'' und p''', *w* aber mit *o* und *P*, ferner mit p' und p'' in gleichen Zonen. Sehr untergeordnet finden sich noch zuweilen die Flächen zweier Viertelpyramiden, deren allgemeine Zeichen n,Pm und $nP'm$ sind, deren Winkel aber wegen der Kleinheit der Flächen nicht messbar waren.

Die Axenverhältnisse der angeführten Gestalten sind:

1. Axenverhältniss von	p, p', p'' und p''' ...	$a : b : c$
2. „	„ o ...	$a : \infty b : \infty c$
3. „	„ v ...	$a : \infty b : c$
4. „	„ w ...	$a : b : \infty c$
5. „	„ P ...	$\infty a : b : \infty c$
6. „	„ Q ...	$\infty a : \infty b : c$
7. „	„ M ...	$\infty a : b : c.$

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP}; \underset{p}{P'}; \underset{p'''}{'P}; \underset{p''}{P,}; \underset{p'}{,P}; \underset{v}{'\bar{P},\infty}; \underset{w}{,\breve{P},\infty};$
$\underset{M}{\infty,'P}; \underset{P}{\infty\breve{P}\infty}; \underset{Q}{\infty\bar{P}\infty}.$

2. „ Haidinger: $\underset{o}{o}; \underset{p}{+r\frac{A}{4}}; \underset{p'}{-r\frac{A}{4}}; \underset{p'''}{+l\frac{A}{4}}; \underset{p''}{-l\frac{A}{4}};$
$\underset{v}{l\frac{\bar{H}}{2}}; \underset{w}{-\frac{\breve{H}}{2}}; \underset{M}{+l\frac{\infty A}{2}} \underset{Q}{\infty\bar{H}}; \underset{P}{\infty\breve{H}}.$

3. „ Mohs: $\underset{o}{P-\infty}; \underset{p}{+r\frac{P}{4}}; \underset{p'}{-r\frac{P}{4}}; \underset{p'''}{+l\frac{P}{4}}; \underset{p''}{-l\frac{P}{4}};$
$\underset{v}{l\frac{\bar{P}r}{2}}; \underset{w}{-\frac{\breve{P}r}{2}}; \underset{M}{+l\frac{P+\infty}{2}}; \underset{Q}{\bar{P}r+\infty}; \underset{P}{\breve{P}r+\infty}.$

Der Habitus der Krystalle ist tafelförmig parallel den Flächen des brachydiagonalen Pinakoides $\infty\breve{P}\infty$. Krystalle, welche durch eine andere Krystallisation erhalten worden, waren säulenförmig parallel den in einer Zone liegenden Fläche P', $,P$ und $\infty\breve{P}\infty$.

Die gewöhnlichen Combinationen sind:

1. $oP . \infty\breve{P}\infty . \infty\bar{P}\infty.$
2. $oP . \infty,'P . \infty\breve{P}\infty . \infty\bar{P}\infty.$

3. $oP \,.\, P' \,.\, 'P \,.\, ,P,\infty \,.\, \infty\breve{P}\infty \,.\, \infty\bar{P}\infty$. (Fig. 158.)
4. $oP \,.\, P' \,.\, 'P \,.\, P, \,.\, ,P \,.\, ,P,\infty \,.\, 'P,\infty \,.\, \infty,'P \,.\, \infty\breve{P}\infty \,.\, \infty\bar{P}\infty$. (Fig. 159.)

Die Krystalle haben ausgezeichneten glasartigen Demantglanz der zuweilen etwas in den Metallglanz übergeht, dunkel, schwärzlich-kermesinrothe Farbe und kirschrothen Strich. Sie sind durchscheinend... an den Kanten durchscheinend. — Die Krystalle dieses Salzes werden als scharlachrothe rhombische Blättchen, die oft an zwei Ecken abgestumpft sind (Warington), durchsichtige rubinrothe Säulen (Helmsauer), glänzende karminrothe glimmerartige Blättchen (Zeller), oder als Blättchen und Säulen des ein- und zweigliedrigen Systemes beschrieben. Diese letzte von E. T. Teschenmacher herrührende Angabe, gründet sich auf die von ihm bestimmten Winkel. Teschenmacher fand nämlich:

Neigung von o zu P = 123° 0′
„ „ o „ Q = 101° 5′
„ „ P „ Q' = 69° 55′
„ „ P „ Q = 110° 5′.

(Philos. Magaz. and Ann. 1827, Nr. 5, Seite 345.)

Die Krystalle erhielt ich von Professor Dr. A. Schrötter zur Untersuchung.

3. *Rothes oxalsaures Chromoxyd-Natron.*

$2\,(NaO, C_2\,O_3), Cr_2\,O_3, 3\,C_2\,O_3 + xHO$.

An den Krystallen des rothen oxalsauren Chromoxyd-Natrons wurden folgende Winkel bestimmt (Fig. 160):

Neigung von o zu M' = 107° 54′
„ „ o „ M = 101° 15′
„ „ M „ M' = 124° 32′
„ „ M' „ P = 84° 35′.

Da ausser den Flächen o, M, M' und P keine beobachtet wurden, so muss die Grundform unbestimmt bleiben. Die angeführten Gestalten aber erhalten folgende Zeichen:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP}\,;\ \underset{M}{\infty P,'}\,;\ \underset{M'}{\infty\,,'P}\,;\ \underset{P}{\infty\breve{P}\infty}$.
2. „ Haidinger: $\underset{o}{o}\,;\ \underset{M}{r\frac{\infty A}{2}}\,;\ \underset{M'}{l\frac{\infty A}{2}}\,;\ \underset{P}{\infty\breve{H}}$.
3. „ Mohs: $\underset{o}{P-\infty}\,;\ \underset{M}{r\frac{P+\infty}{2}}\,;\ \underset{M'}{l\frac{P+\infty}{2}}\,;\ \underset{P}{\breve{P}r+\infty}$.

Die Krystalle erscheinen immer in dünnen Blättchen parallel der Fläche *M*. Sie sind parallel den Flächen *ó* unvollkommen spaltbar; verwittern schnell, an trockener Luft schon nach einer Stunde. Haben Glasglanz und eine lichtrothe Farbe. — Ihr Strich ist rosenroth. — Sie sind trichromatisch. — Der Geschmack ist salzig. — Die Lage der Elasticitäts-Axen ist die folgende: Die Axe 1 parallel den Kanten $\frac{P}{M}$; die Axe 2 nahe senkrecht zur Fläche *P*; die Axe 3 auf 1 und 2 senkrecht.

1. Blass indigoblau, fast lavendelblau, mittlerer Ton.
2. Kermesinroth, dunkelster Ton.
3. Violet, stark ins Rothe geneigt, lichtester Ton.

Bei Gaslicht ist 1 intensiv kermesinroth fast blutroth. 3 und 2 aber sind licht kermesinroth und zwar 2 dunkler als 3.

Die Lage der Elasticitäts-Axen konnte ich, da mir nur wenig Substanz zu Gebote stand, nicht genau bestimmen.

Die Krystalle verdanke ich meinem Collegen und Freunde, E. Hornig, der sie in Schrötter's Laboratorium dargestellt hat*).

4. *Buttersaures Kupferoxyd.*

$CuO, C_8 H_7 O_3 + HO$.

An den Krystallen dieses Salzes wurden folgende Winkel bestimmt (Fig. 162 und 163):

				berechnet:
Neigung von *Q*	zu *M'*	=	124° 40·5′	
„ „ *Q*	„ *M*	=	127° 56′	
„ „ *P*	„ *Q*	≐	92° 37′	
„ „ *P*	„ *M*	=	....	144° 41′
„ „ *P*	„ *M‴*	=	....	142° 51·25′
„ „ *M*	„ *M‴*	≐	....	107° 32·25′
„ „ *M*	„ *M'*	=	....	72° 27·75′
„ „ *o*	„ *Q*	=	123° 54′	
„ „ *o*	„ *Q'*	=	....	56° 6′
„ „ *o*	„ *P*	=	92° 21′	
„ „ *o*	„ *P'*	=	....	87° 39′
„ „ *o*	„ *v*	=	149° 45′ ...	149° 44·25′
„ „ *v*	„ *P*	=	....	92° 49·25′

*) Nach Rammelsberg gibt es ein rothes oxals. Chromoxyd-Natron, das im regulären System krystallisirt. (Poggd. Band XCIII, Seite 51.)

					berechnet:
Neigung von	v	zu Q	=	153° 59′	
„	„ o	„ v'	=	110° 15′ . . .	110° 15·75′
„	„ v'	„ P	=	. . . .	89° 20·25′
„	„ o	„ u	=	124° 2′	
„	„ u	„ P	=	148° 19′	
„	„ o	„ M'	=	107° 39′ . . .	107° 39·75′
„	„ o	„ M'''	=	72° 23′ . . .	72° 20·25′
„	„ o	„ M	=	. . . .	110° 49′
„	„ o	„ p	=	127° 50′ . . .	127° 54·5′
„	„ o	„ p'	=	144° 43′ . . .	144° 45·75′
„	„ p'	„ M'	=	142° 56′ . . .	142° 54′
„	„ p'	„ P	=	. . . .	117° 10·25′
„	„ p	„ M'''	=	124° 31′ . . .	124° 25·75′
„	„ p	„ P'	=	. . . .	45° 56′
„	„ M'''	„ x	=	143° 50′ (nahe).	

Diese Winkel sind an gut spiegelnden Krystallen bestimmt worden. Die Abmessungen der Grundform (Fig. 161) sind, wenn man M als das rhombische Hemiprisma, u aber als das makrodiagonale Hemidoma betrachtet, während o, P und Q die Pinakoide sind, folgende:

$A = 87° 23'$ $\alpha = 88° 25·5'$
$B = 87° 39'$ $\beta = 88° 56'$
$C = 123° 54'$ $\gamma = 123° 50·5'$

$a : b : c = 1 : 0·8649 : 0·5267.$

Neigung der brachydiagonalen Polkante zur Axe auf der Seite des stumpfen Axenwinkels . . . . = 27° 32·5′
„ derselben Kante zur Brachydiagonale . . = 61° 23·5′
„ der Mittelkante auf der Seite des stumpfen Diagonalenwinkels zur Makrodiagonale = 30° 54·5′
„ derselben Kante zur Brachydiagonale . . = 57° 31′.

Nach den Bezeichnungen von Haidinger und Mohs ist die Abweichung der Axe in der Ebene der grösseren Diagonale = 33° 50·5′; die Abweichung der Axe in der Ebene der kleineren Diagonale = 1° 4′. — Das Perpendikel fällt gegen die Fläche P, $(-l\frac{P}{4})$, wo die Diagonalen den stumpfen Winkel bilden. — Die Bezeichnung bezieht sich auf den brachydiagonalen Hauptschnitt. — Die Winkel A, B, C, α, β und γ beziehen sich auf den Oktanten $,P$.

Die an den verschiedenen Individuen beobachteten Gestalten sind: das basische Pinakoid o, die zwei Viertelpyramiden p und p' mit kürzerer Axe als die Grundform, die beiden zur Grundform gehörigen brachydiagonalen Hemidomen v und v', das makrodiagonale Hemidoma u, das rhomboidische Prisma M und die beiden Diagonalpinakoide P und Q. Selten und nur untergeordnet treten die Flächen einer Viertelpyramide (x) auf, die an den Kanten $\frac{v'}{M''}$ mit parallelen Combinationskanten erscheinen, und zu M'' nahe unter dem oben angegebenen Winkel geneigt sind.

Die Axenverhältnisse dieser Gestalten sind:

1.	Axenverhältniss	von	o	$a : \infty b : \infty c$
2.	„	„	u	$a : \infty b : c$
3.	„	„	v u. v' .	$a : b : \infty c$
4.	„	„	p u. p' .	$\frac{1}{2}a : b : c$
5.	„	„	x	$\frac{3}{2}a : b : 3c$
6.	„	„	M u. M'	$\infty a : b : c$
7.	„	„	P	$\infty a : \infty b : c$
8.	„	„	Q	$\infty a : b : \infty c.$

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP}; \underset{p}{\tfrac{1}{2}'P}; \underset{p'}{\tfrac{1}{2},P}; \underset{x}{\tfrac{3}{2}'\breve{P}3}; \underset{u}{'\bar{P}'\infty}; \underset{v}{,\breve{P}'\infty};$
$\underset{v'}{'\breve{P},\infty}; \underset{M}{\infty P,'}; \underset{M'}{\infty ,'P}; \underset{P}{\infty \bar{P} \infty};$
$\underset{Q}{\infty \breve{P} \infty}.$

2. „ Haidinger: $\underset{o}{o}; \underset{p}{+ l\frac{\frac{1}{2}A}{4}}; \underset{p'}{- r\frac{\frac{1}{2}A}{4}}; \underset{v}{r\frac{\breve{\bar{H}}}{2}}; \underset{v'}{l\frac{\breve{H}}{2}};$
$\underset{u}{+ \frac{\bar{H}}{2}}: \underset{x}{+ l\frac{\frac{3}{2}\breve{A}3}{2}}; \underset{M}{r\frac{\infty A}{2}}; \underset{M'}{l\frac{\infty A}{2}}; \underset{Q}{\infty \breve{H}};$
$\underset{P}{\infty \bar{H}}.$

3. „ Mohs: $\underset{o}{P - \infty}; \underset{p}{+ l\frac{P-1}{4}}; \underset{p'}{- r\frac{P-1}{4}}; \underset{v}{r\frac{\breve{P}r}{2}};$
$\underset{v'}{l\frac{\breve{P}r}{2}}; \underset{u}{+ \frac{\bar{P}r}{2}}; \underset{x}{+ l\frac{(\breve{P}-1)^3}{2}}; \underset{M}{r\frac{P+\infty}{2}};$
$\underset{M'}{l\frac{P+\infty}{2}}; \underset{Q}{\breve{P}r + \infty}; \underset{P}{\bar{P}r + \infty}.$

Der Habitus der Krystalle ist meistens kurz säulenförmig.

Die gewöhnlichen Combinationen sind:

1. $oP \,.\, \frac{1}{2}\,{}'P \,.\, {}_{,}\breve{P}'\infty \,.\, {}'\breve{P}_{,}\infty \,.\, \infty\,{}_{,}'P \,.\, \infty\, P_{,}' \,.\, \infty\, \bar{P}\infty.$
   $\infty\, \breve{P}\infty.$
2. $oP \,.\, \frac{1}{2}\,{}'P \,.\, \frac{1}{2}\,{}_{,}P \,.\, {}'\breve{P}_{,}\infty \,.\, {}'\bar{P}'\infty \,.\, \infty\, P_{,}' \,.\, \infty\,{}_{,}'P \,.\, \infty\, \bar{P}\infty.$
3. $oP \,.\, \frac{1}{2}\,{}^{1}P \,.\, \frac{1}{2}\,{}_{,}P \,.\, {}_{,}\breve{P}'\infty \,.\, {}'\breve{P}_{,}\infty\, {}'\bar{P}'\infty \,.\, \frac{3}{2}\,{}'\breve{P}3 \,.\, \infty\,{}_{,}'P.$
   $\infty\, P_{,}' \,.\, \infty\, \breve{P}\infty \,.\, \infty\, \bar{P}\infty.$

Die Krystallflächen haben meistens ausgezeichneten Glasglanz sie sind eben und glatt. — Die Farbe des Salzes ist spangrün ins Smaragdgrüne geneigt, das Pulver spangrün.

Die Härte beträgt 1·5. — Der Geschmack ist süsslich, hernach stark zusammenziehend metallisch. — Die Krystalle riechen wenig nach Buttersäure. Sie sind trichromatisch. Die Farbentöne, welche durch die dichroskopische Loupe erhalten werden, sind wenig von einander verschieden.

1. Die Farbe jener Elasticitätsaxe, welche der krystallographischen parallel ist, liegt ungefähr in der Mitte zwischen beiden andern Farbentönen, mittlerer Farbenton.
2. Farbe derjenigen Axe, welche nahe mit der Brachydiagonale zusammenfällt, am stärksten ins Smaragdgrüne geneigt, lichtester Ton.
3. Die Farbe der dritten Elasticitätsaxe hat die meiste Beimischung von Blau, dunkelster Ton.

Die Krystalle sind selten einzelne Individuen, meistens bilden sie Zwillinge. Die Zwillingsfläche ist parallel der Fläche $\infty\,{}_{,}'P$, die Zwillingsaxe steht darauf senkrecht.

Vergleicht man die hier angegebenen Winkel mit denen des essigsauren Kupferoxydes (Seite 147), so findet man nur einige derselben, die homologen Gestalten angehören, übereinstimmend, andere, ebenfalls ähnlich gelegenen Flächen angehörige Winkel hingegen, weichen beträchtlich von einander ab. Es ist nämlich:

	essigs. Kupferoxyd	butters. Kupferoxyd
die Kante $\frac{M}{M}$ =	72° 11′ . . .	72° 29′
„ „ $\frac{o}{M}$ =	90° 0′ . . .	87° 39′

hingegen:

Neigung von o zu Q = 116° 26′ . . . 123° 54′.

Aus der Untersuchung der Krystallformen des essigsauren, propionsauren, buttersauren und valeriansauren Kupferoxydes dürfte mit Bestimmtheit das Resultat folgen, dass diese Salze nicht isomorph sind. Der Zusammenhang, in welchem die Formen dieser Verbindungen zu einander stehen, wird erst dann aufgefunden werden, wenn die Formen mehrerer ähnlicher Reihen genau krystallographisch bestimmt und die Körper in Bezug auf ihr physikalisches Verhalten untersucht sein werden. — Damit, dass man Körper, welche ähnlich zusammengesetzt sind, wenn sie gleich vertheilte Flächen und nahe übereinkommende Neigungswinkel haben, paramorph nennt, hat man gewiss keine klarere Einsicht in das Wesen der Sache — höchstens einen Namen, dessen wahre Bedeutung erst ermittelt werden muss — gewonnen. Die Krystalle wurden von Herrn Dr. T. v. Alth in Redtenbacher's Laboratorium dargestellt.

5. *Styphninsaures Kupferoxyd-Ammoniak.*

$CuO, H_4 NO, C_{12} H_2 N_3 O_{15} + HO + 6$ aq.

Die an den Krystallen dieser Doppelverbindung bestimmten Winkel sind (Fig. 165):

Neigung von				berechnet:
Neigung von	*o* zu	*Q*	= 106° 20′	
„ „	*o* „	*Q′*	=	73° 40′
„ „	*o* „	*P*	= 108° 32′	
„ „	*o* „	*P′*	=	71° 28′
„ „	*P* „	*Q*	= 84° 50′	
„ „	*P′* „	*Q*	=	95° 10′
„ „	*o* „	*v*	= 115° 50′	
„ „	*p* „	*P′*	= 112° 46′	
„ „	*P* „	*v*	= 107° nahe..	107° 51′
„ „	*o* „	*p*	=	101° 49′.

Nur einige der an den Krystallen vorkommenden Kantenwinkel sind von vollkommen ebenen Flächen eingeschlossen; andere werden von Flächen gebildet, die entweder nicht eben oder wenig spiegelnd sind. Die an verschiedenen Individuen gemessenen Kanten sind daher oft einen Grad von einander verschieden. Die hier mitgetheilten der Rechnung zu Grunde gelegten Werthe aber erhielt ich an Krystallen, deren Flächen das Fadenkreuz vollkommen reflectirten; die Repetitionswerthe differiren nicht mehr als 5 bis höchstens 10 Minuten.

Betrachtet man die Flächen *o*, *P* und *Q* als die Pinakoide, *p* als eine Viertelpyramide, und *v* als das dazu gehörige Hemidoma, so erhält die Grundform Fig. 164 folgende Abmessungen:

Neigung der brachydiagonalen Polkante zur Axe an der Seite des spitzen Axenwinkels .... = 41° 11′

Neigung derselben Kante zur Brachydiagonale .. = 67° 59′

Neigung der Mittelkante zur Brachydiagonale auf der Seite des spitzen Diagonalenwinkels .... = 60° 51′

Neigung derselben Kante zur Makrodiagonale ... = 40° 31′

$$a : b : c = 1 : 0{\cdot}9548 : 0{\cdot}7103.$$

$$A = 95^\circ\, 10' \qquad \alpha = 101^\circ\, 22'$$
$$B = 73^\circ\, 40' \qquad \beta = 70^\circ\, 50'$$
$$C = 108^\circ\, 32' \qquad \gamma = 111^\circ\, 2'.$$

Nach der Bezeichnung von Haidinger und Mohs beträgt die Abweichung der Axe in der Ebene der grösseren Diagonale 21° 2′, die in der Ebene der kleineren ist = 19° 10′. — Das Perpendikel fällt gegen die Fläche *P*, $\left(- l \frac{P}{4}\right)$ wo die Diagonalen den Winkel von 78° 38′ einschliessen.

Die an den Krystallen vorkommenden Gestalten sind: das basische Pinakoid *o*, das Hemidoma *v*, die Viertelpyramide *p*, das Makropinakoid *Q* und das Brachypinakoid *P*.

Die Axenverhältnisse dieser Gestalten sind:

1. Axenverhältniss von *o* ... $a : \infty b : \infty c$
2. „ „ *p* ... $a : b : c$
3. „ „ *v* ... $a : \infty b : c$
4. „ „ *Q* ... $\infty a : \infty b : c$
5. „ „ *P* ... $\infty a : b : \infty c$.

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP}\,;\ \underset{v}{,\bar{P},\infty}\,;\ \underset{p}{P,}\,;\ \underset{Q}{\infty\bar{P}\infty}\,;\ \underset{P}{\infty\breve{P}\infty}$.
2. „ Haidinger: $\underset{o}{o}\,;\ \underset{v}{-\frac{\breve{H}}{2}}\,;\ \underset{p}{-l\frac{A}{4}}\,;\ \underset{Q}{\infty\bar{H}}\,;\ \underset{P}{\infty\breve{H}}$.
3. „ Mohs: $\underset{o}{P-\infty}\,;\ \underset{v}{-\frac{\bar{P}r}{2}}\,;\ \underset{p}{-l\frac{P}{4}}\,;\ \underset{Q}{\bar{P}r+\infty}\,;\ \underset{P}{\breve{P}r+\infty}$.

Der Habitus der Krystalle ist tafelförmig, parallel den Flächen des Brachypinakoides $\infty\breve{P}\infty$.

Die Krystallflächen des Pinakoides $\infty \breve{P} \infty$ sind wenig eben, meistens etwas gebogen, häufig sehr zart gestreift, parallel den Kanten $\frac{\infty \breve{P} \infty}{\infty \bar{P} \infty}$.

Die Krystalle haben im Allgemeinen braune Farbe, sie sind jedoch trichromatisch. Die mittelst der dichroskopischen Loupe erhaltenen Farbentöne sind:

a) Farbe der Elasticitätsaxe, welche der Kante $\frac{o}{P}$ parallel ist, ölgrün, lichtester Ton.

b) Farbe jener Elasticitätsaxe, welche auf der Axe *a* senkrecht steht und in der Ebene $\infty \breve{P} \infty$ liegt, röthlichbraun, dunkelster Ton.

c) Farbe der Elasticitätsaxe, welche auf beiden früheren senkrecht steht, nahe honiggelb, mittlerer Ton.

Die Oberflächenfarbe, welche dem dunkelsten Tone *b* der Durchsichtigkeitsfarbe entspricht, ist vom schönsten Lasurblau, bei stärkerer Neigung der Fläche violet. Weniger lebhaft ist die blaue Oberflächenfarbe an den Seitenflächen, welche in der Zone von $P,$ und $,\bar{P},\infty$ liegen.

Sehr oft vereinigen sich die Krystalle zu Zwillingen. Die Zwillingsfläche ist dabei parallel der Fläche $\infty \breve{P} \infty$. Die Umdrehungsaxe steht darauf senkrecht. Oft legen sich die Individuen so an einander, dass die Flächen $\infty \breve{P} \infty$ derselben in eine Ebene zu liegen kommen. Diese so zusammengesetzten Individuen kann man auch als Zwillinge betrachten, wofür die Zwillingsaxe parallel zur Kante $\frac{o P}{\infty \breve{P} \infty}$ ist, auf der die Zwillingsfläche senkrecht steht.

Diese Verbindung wurde von R. Böttger und H. Will zuerst dargestellt. Man erhält das Salz, wenn man kohlensaures Kupferoxyd mit einer gesättigten Lösung von einbasisch-styphninsaurem Ammoniak behandelt. Die dicken braunen Krystalle brennen beim Erhitzen wie Schiesspulver ab (Annalen der Chemie und Pharmacie, Band 58, Seite 293). — Mir wurden die Krystalle von Herrn Sectionsrath Haidinger, der sie von Herrn Prof. Böttger erhielt, zur Untersuchung übergeben.

6. *Oxalsaures Anilin.*

$C_{12} H_7 N, HO, C_2 O_3$.

An den Krystallen dieser Species wurden folgende Winkel bestimmt (Fig. 166):

Neigung von o zu M = 98° 56′ berechnet:
„ „ o „ M' = ... 81° 4′
„ „ o „ M_1 = 68° 54′
„ „ o „ M_1' = ... 111° 6′
„ „ o „ Q = 79° 20′ nahe
„ „ M „ Q = 132° 20′
„ „ M_1 „ Q = 146° 50′
„ „ M „ M_1 = 99° 10′
„ „ M „ M_1' = 80° 50′.

Die Krystalle, welche aus einer weingeistigen Lösung sich abgeschieden, sind gut ausgebildet und spiegeln vortrefflich, allein die Flächen Q sind nicht eben, daher die von ihr gebildeten Kanten wenig scharf ausgebildet — Die Abmessungen der Grundform konnten, wegen Mangel an Gestalten, welche die Axe begrenzen, nicht bestimmt werden. Die vorkommenden Gestalten sind: das basische Pinakoid o die beiden rhomboidischen Hemiprismen M und M_1 und das Makropinakoid Q.

Bezeichnung dieser Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP}$; $\underset{M_1}{\infty P'_{\prime}}$; $\underset{M}{\infty{,}'P}$; $\underset{Q}{\infty\bar{P}\infty}$.

2. „ Haidinger: $\underset{o}{o}$; $\underset{M_1}{r\frac{\infty A}{2}}$; $\underset{M}{l\frac{\infty A}{2}}$; $\underset{Q}{\infty\bar{H}}$.

3. „ Mohs: $\underset{o}{P-\infty}$; $\underset{M_1}{r\frac{P+\infty}{2}}$; $\underset{M}{l\frac{P+\infty}{2}}$; $\underset{Q}{\bar{P}r+\infty}$.

Die Krystalle, welche man aus weingeistiger Lösung erhält, sind kleine, stern- und büschelförmig vereinigte Nadeln, von schwach rosenrother Farbe, die aber einzeln vollkommen farblos erscheinen. Sie sind vollkommen durchsichtig und haben starken Glasglanz. Aus wässeriger Lösung hingegen scheiden sich grössere, wenig vollständig ausgebildete Krystalle von weisser Farbe ab. Ihr Aussehen stimmt mit dem der Hippursäure und des Cyanquecksilbers überein. Sie sind halbdurchsichtig . . . durchscheinend, oft hohl und besitzen zuweilen perlmutterartigen Glasglanz. — Ihr Geschmack ist sauer.

Zuweilen herrschen zwei parallele Flächen des rhomboidischen Prismas vor, wodurch die Krystalle einen tafelartigen Habitus annehmen. Dieses Salz wurde von Fritsche, Hoffmann und Runge untersucht. Ich erhielt die Krystalle von Herrn Professor Dr. J. Redtenbacher, in dessen Laboratorium sie dargestellt wurden.

7. *Salzsaures Piperin-Quecksilberchlorid.*

$C_{70} H_{37} N_2 O_{10}$, HCl + 2 HgCl + 2 HO.

An den Krystallen dieser Verbindung wurden folgende Winkel bestimmt (Fig. 168):

Neigung	gemessen	berechnet:
Neigung von *o* zu *P*	= 121° 46·5′	
„ „ *o* „ *Q*	= 102° 24′	
„ „ *P* „ *Q*	= 102° 51·5′	
„ „ *o* „ *P′*	=	58° 13·5′
„ „ *o* „ *Q′*	=	77° 36′
„ „ *P* „ *Q′*	=	77° 8·5′
„ „ *o* „ *u*	= 147° 35·5′	
„ „ *u* „ *P*	= 120° 20′	120° 18′
„ „ *o* „ *p*	= 125° 57·5′	
„ „ *p* „ *P*	= 81° 45′	81° 42·5′
„ „ *u* „ *p*	= 141° 24·5′ ...	141° 24·5′
„ „ *Q* „ *M*	= 138° 18′	138° 15·5′
„ „ *Q* „ *M′*	= 123° 36·5′ ...	123° 37′
„ „ *o* „ *M*	=	119° 9·5′
„ „ *o* „ *M′*	=	73° 8′
„ „ *Q* „ *N*	= 87° 0′	87° 10′
„ „ *P* „ *N*	= 170° 8·5′....	169° 57·5′
„ „ *Q* „ *L*	= 101° 20′	
„ „ *P* „ *L*	= 178° 28·5′	
„ „ *v* „ *P*	= 123° 51′	
„ „ *v* „ *P′*	= 56° 9′	
„ „ *w* „ *P′*	= 112° 4′.	

Wählt man *o* zur Basis, *P* als makrodiagonales, *Q* als brachydiagonales Pinakoid und *p* als Viertelpyramide, so sind die Abmessungen der Grundform Fig. 167 folgende:

$A = 77° \; 8·5'$ $\quad \alpha = 82° \; 26'$
$B = 58° \; 13·5'$ $\quad \beta = 59° \; 49'$
$C = 102° \; 24'$ $\quad \gamma = 96° \; 46'$
$a : b : c = 1 : 1·1544 : 1·1544.$

Es findet der merkwürdige Fall Statt, dass die beiden Diagonalen gleichen Werth haben.

Nach Haidinger's und Mohs' Bezeichnung ist die Abweichung der Axe in der Ebene der grösseren Diagonale, als die ich hier *BB′*

betrachten will, 6° 26′, die Abweichung der Axe in der Ebene der kleineren Diagonale ist = 30° 11′. Das Perpendikel fällt gegen — $l \frac{P}{4}$ $(P_{,})$ wo der Winkel der Diagonalen stumpf ist.

Die ebenen Winkel der Hauptschnitte sind:

Neigung der brachydiagonalen Polkante zur Axe auf der Seite des spitzen Axenwinkels . . . . = 67° 11·5′

Neigung derselben Kante zur Brachydiagonale . . = 52° 59·5′

„ der brachydiagonalen Polkante zur Axe auf der Seite des stumpfen Axenwinkels . . . . = 32° 16′

Neigung derselben Kante zur Brachydiagonale . . = 27° 33′

„ der makrodiagonalen Polkante zur Axe auf der Seite des spitzen Axenwinkels . . . . = 52° 59·5′

Neigung der makrodiagonalen Polkante zur Axe auf der Seite des stumpfen Axenwinkels . . . . = 45° 15·5′

Neigung derselben Polkante zur Brachydiagonale auf der Seite des spitzen Axenwinkels . . . . = 43° 46·5′

Neigung derselben Polkante zur Brachydiagonale auf der Seite des stumpfen Axenwinkels . . . . = 37° 58·5′

Neigung der Mittelkante zur Makro- oder Brachydiagonale auf der Seite des spitzen Diagonalenwinkels = 48° 47′

Neigung der Mittelkante zur Makro- oder Brachydiagonale auf der Seite des stumpfen Diagonalenwinkels = 41° 13′.

Die an den verschiedenen Individuen beobachteten Gestalten sind: das basische Pinakoid *o*, die beiden makrodiagonalen Hemidomen *v* und *w*, das brachydiagonale Hemidoma *u*, die Viertelpyramide *p*, das rhomboidische Prisma *M*, die zwei rhomboidischen Hemiprismen *N* und *L*, welche jedoch nur selten und untergeordnet auftreten.

Axenverhältnisse der Gestalten:

1. Axenverhältniss von	*o* . . .	$a : \infty b : \infty c$
2. „	„ *w* . . .	$a : \infty b : c$
3. „	„ *v* . . .	$\frac{1}{20} a : \infty b : c$
4. „	„ *u* . . .	$a : b : \infty c$
5. „	„ *p* . . .	$a : b : c$
6. „	„ *M* u. *M′*	$\infty a : b : c$
7. „	„ *N* . . .	$\infty a : 5 b : c$
8. „	„ *L* . . .	$\infty a : 32 b : c$.

Bezeichnung der Gestalten:

1. Nach Naumann: $\underset{o}{oP}$; $\underset{w}{,\bar{P},\infty}$; $\underset{v}{\tfrac{1}{30}{}'\bar{P}'\infty}$; $\underset{u}{,\breve{P}'\infty}$; $\underset{p}{,P}$; $\underset{M}{\infty P,'}$;
$\underset{M'}{\infty,'P}$; $\underset{N}{\infty,'\bar{P}5}$; $\underset{L}{\infty,'\bar{P}32}$; $\underset{P}{\infty\bar{P}\infty}$; $\underset{Q}{\infty\breve{P}\infty}$.

2. „ Haidinger: $\underset{o}{o}$; $\underset{w}{-\frac{\bar{H}}{2}}$; $\underset{v}{+\frac{\frac{1}{30}\bar{H}}{2}}$; $\underset{u}{r\frac{\breve{H}}{2}}$; $\underset{p}{-r\frac{A}{4}}$; $\underset{M}{r\frac{\infty A}{2}}$;
$\underset{M'}{l\frac{\infty A}{2}}$; $\underset{N}{l\frac{\infty\bar{A}5}{2}}$; $\underset{L}{l\frac{\infty\bar{A}32}{2}}$; $\underset{P}{\infty\bar{H}}$; $\underset{Q}{\infty\breve{H}}$.

3. „ Mohs: $\underset{o}{P-\infty}$; $\underset{w}{-\frac{\bar{P}r}{2}}$; $\underset{v}{+\frac{\frac{4}{5}\bar{P}r-4}{2}}$; $\underset{u}{r\frac{\breve{P}r}{2}}$;
$\underset{p}{-r\frac{P}{4}}$; $\underset{M}{r\frac{P+\infty}{2}}$; $\underset{M'}{l\frac{P+\infty}{2}}$; $\underset{N}{l\frac{(\bar{P}+\infty)^{5}}{2}}$;
$\underset{L}{l\frac{(\bar{P}+\infty)^{32}}{2}}$; $\underset{Q}{\breve{P}r+\infty}$; $\underset{P}{\bar{P}r+\infty}$.

Der Habitus der Krystalle ist kurz säulenförmig, parallel den Flächen der beiden Diagonalpinakoide. — Beobachtete Combinationen:

1. $oP \,.\, ,\bar{P},\infty \,.\, ,\breve{P}'\infty \,.\, ,P \,.\, \infty\bar{P}\infty \,.\, \infty\breve{P}\infty$.
2. $oP \,.\, ,\bar{P},\infty \,.\, ,\breve{P}'\infty \,.\, ,P \,.\, \infty P,' \,.\, \infty,'P \,.\, \infty\bar{P}\infty \,.\, \infty\breve{P}\infty$. (Fig. 168.)
3. $oP \,.\, \bar{P},\infty, \,.\, \tfrac{1}{20}{}'\bar{P}'\infty \,.\, ,P'\infty \,.\, ,P \,.\, \infty P,' \,.\, \infty,'P \,.\, \infty,'\bar{P}5 \,.\, \infty,'\bar{P}32 \,.\, \infty\bar{P}\infty \,.\, \infty\breve{P}\infty$.

Die Krystallflächen sind eben und glatt, nur $\infty\breve{P}\infty$ zuweilen gekrümmt. Die Krystalle haben schwach citronengelbe Farbe und Glasglanz, der zuweilen etwas fett- auch demantartig ist. Sie sind durchsichtig... halbdurchsichtig und wenig trichromatisch. Das Pulver ist citronengelb. — Sie haben einen stark stechenden, pfefferartigen, etwas bitteren Geschmack. — Die dichroskopische Loupe zeigt folgende Farben:

1. Farbe jener Elasticitätsaxe, die parallel der Kante $\frac{\infty\breve{P}\infty}{\infty\bar{P}\infty}$ ist, sehr blasses Gelb (nahe Schwefelgelb), hellster Ton.

2. Farbe jener Elasticitätsaxe, welche auf der Fläche P senkrecht steht, citronengelb.

3. Farbe der Axe, die auf 1 und 2 senkrecht steht, nahe mit 2 übereinstimmend, etwas schwächer gefärbt als 2.

Die Krystalle des Piperin-Quecksilberchlorides wurden von meinem Freunde und Collegen Dr. F. Hinterberger dargestellt und näher untersucht. (Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften, Band VI, Seite 104.)

Übersicht der Zeichnungen.

Hexagonales (rhomboedrisches) System.

Tetragonales (pyramidales) System.

Rhombisches (orthotypes) System.

[1]) Darnach sind die auf Seite 46 angeführten Figuren abzuändern.

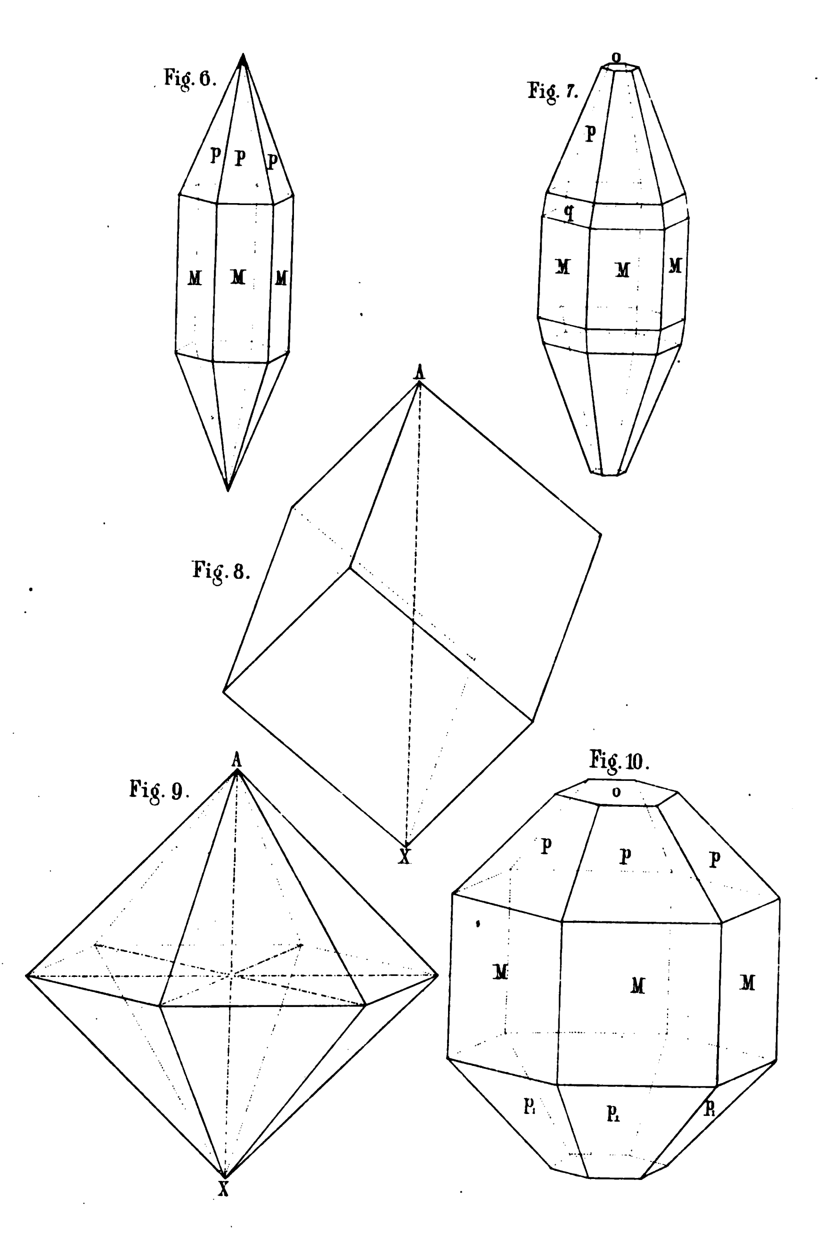
Seite

Monoklinoedrisches (augitisches, hemiorthotypes) System.

Seite

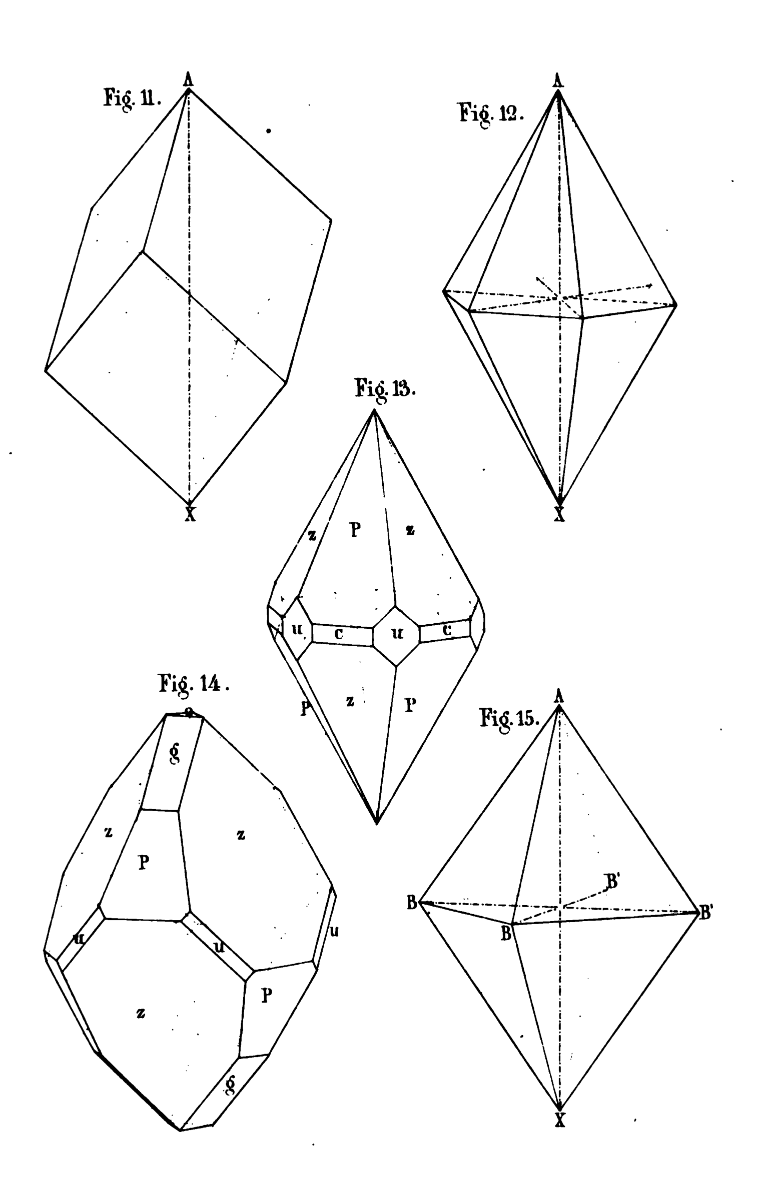
Triklinoedrisches (anorthisches, anorthotypes) System.





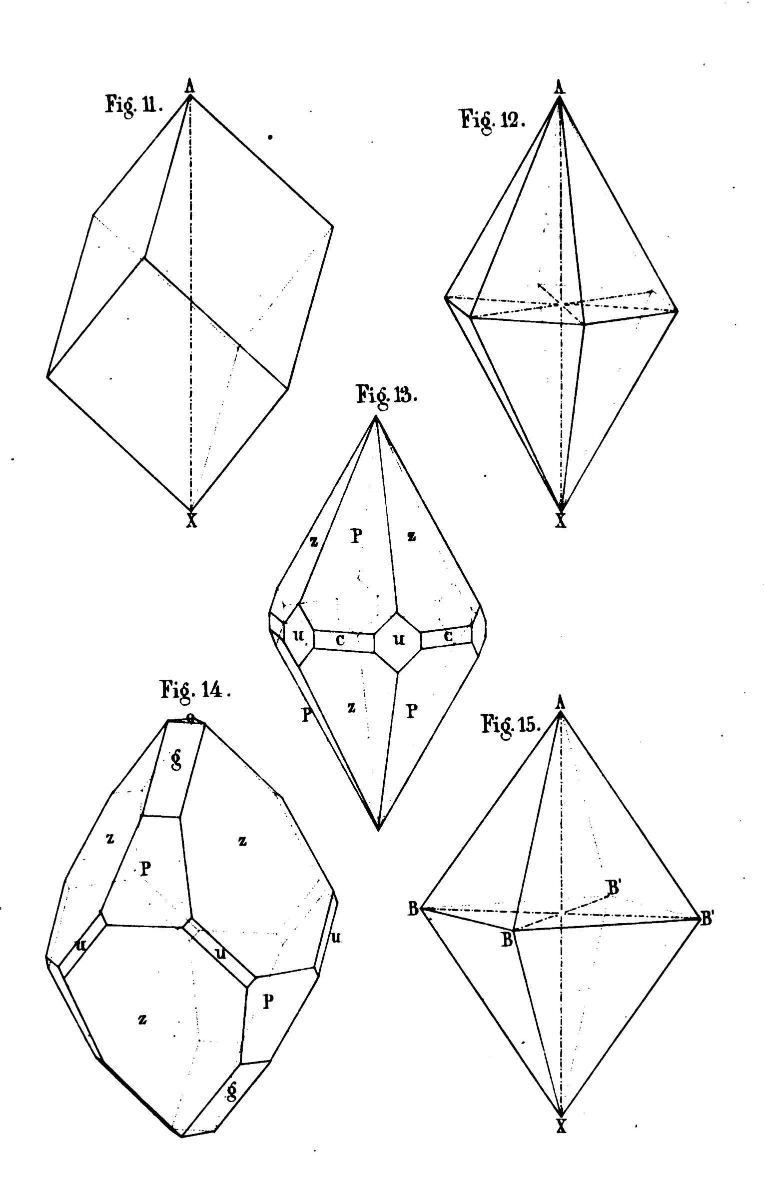
Schabus del.

Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.



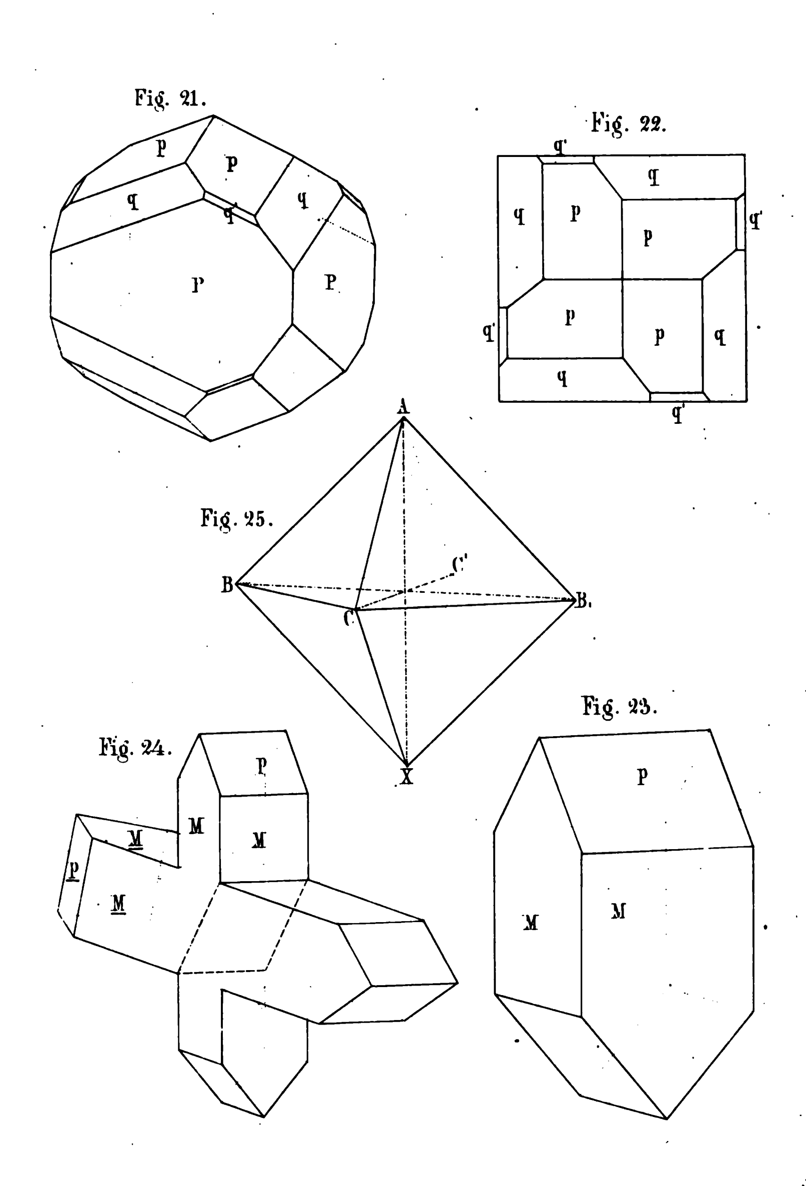
Schabus del

Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.



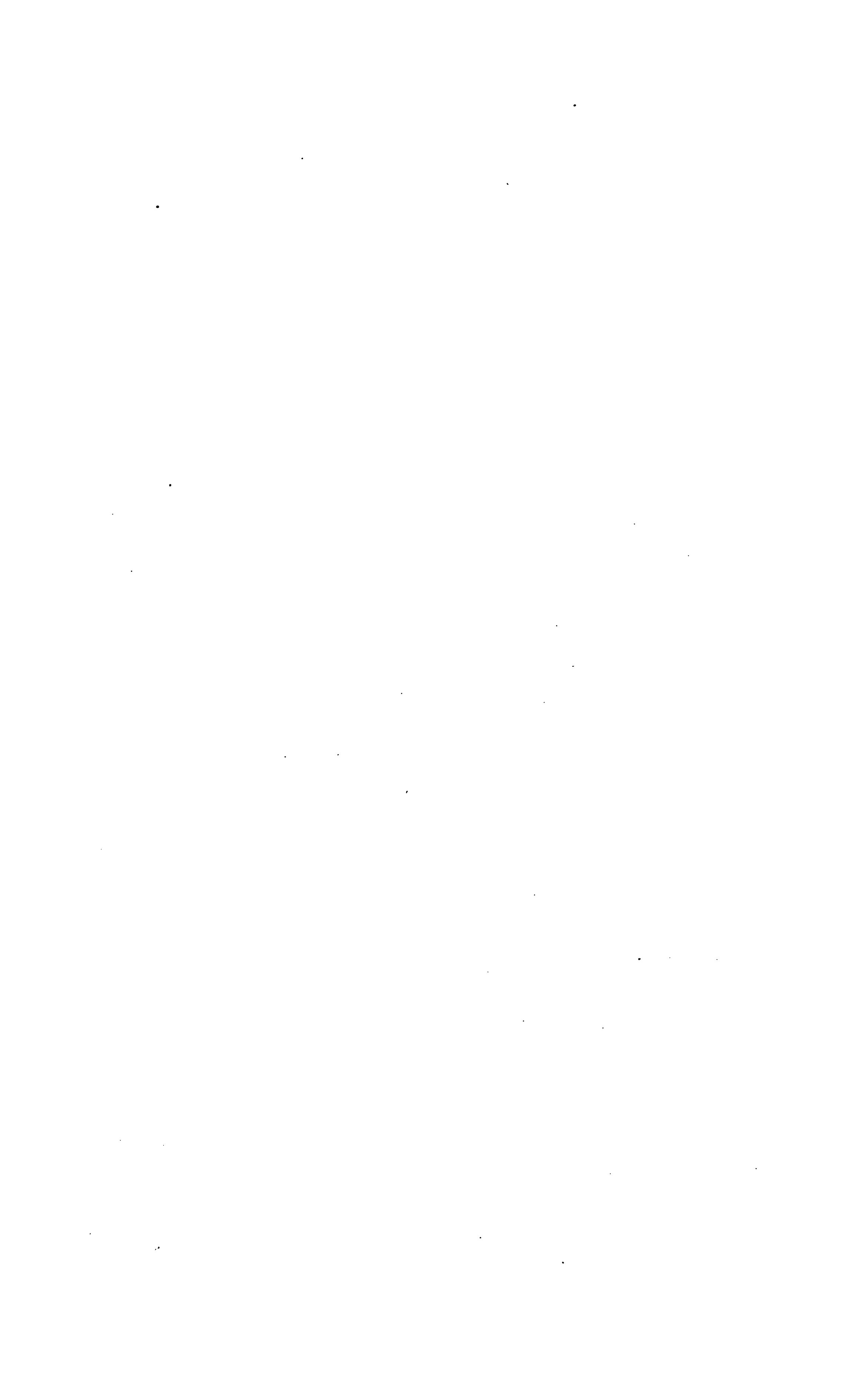
Schabus del.

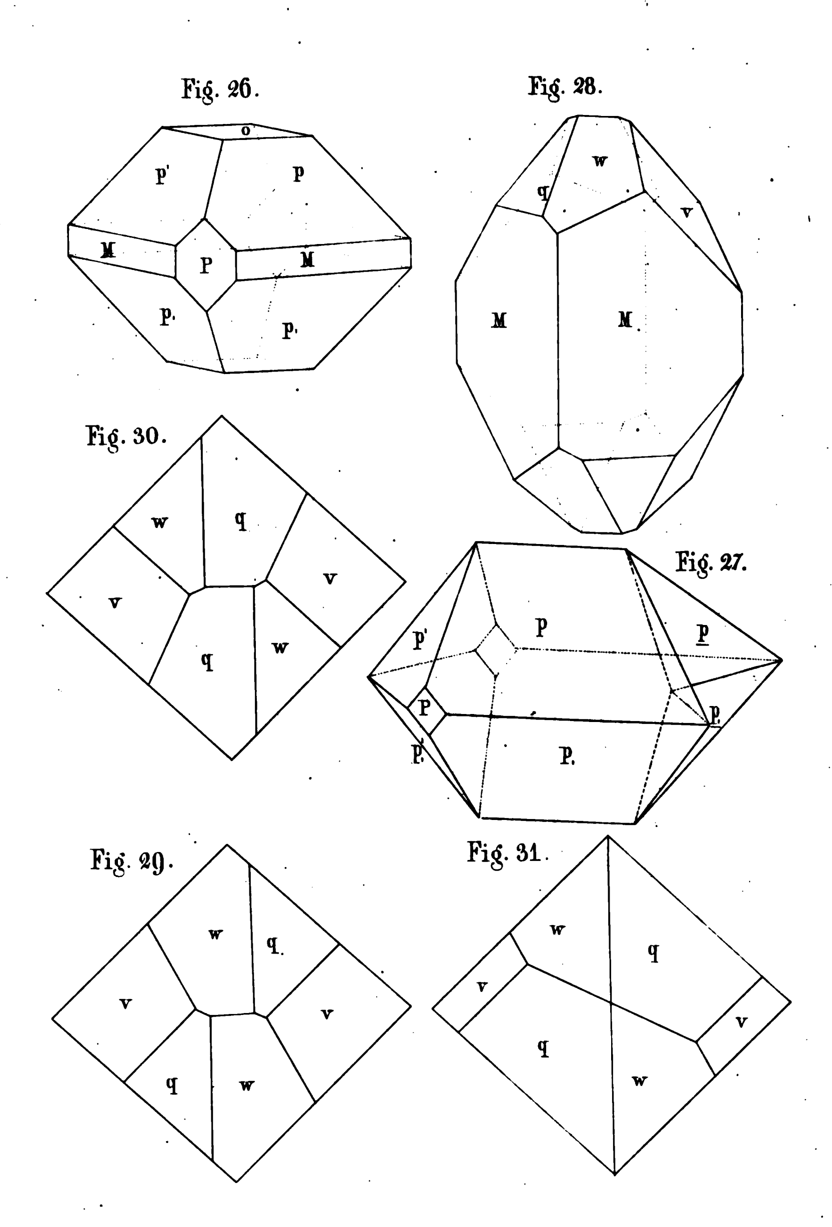
Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.



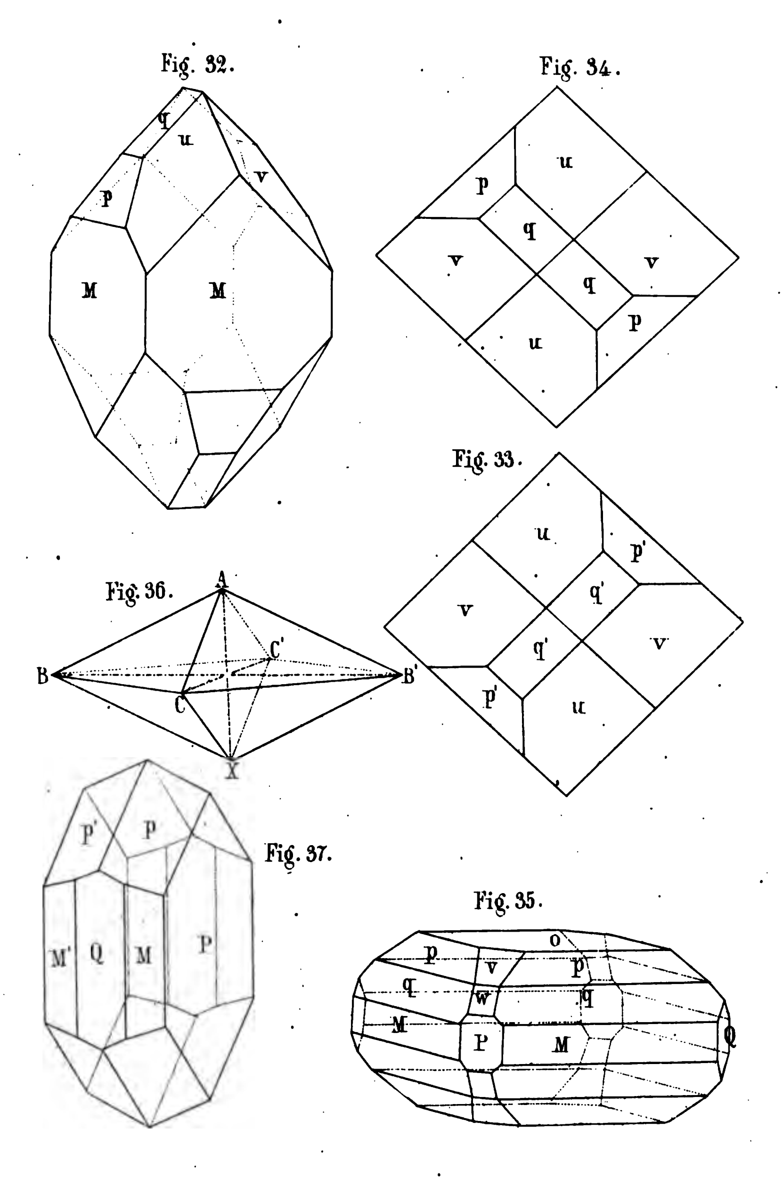
Schabus del.

Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei



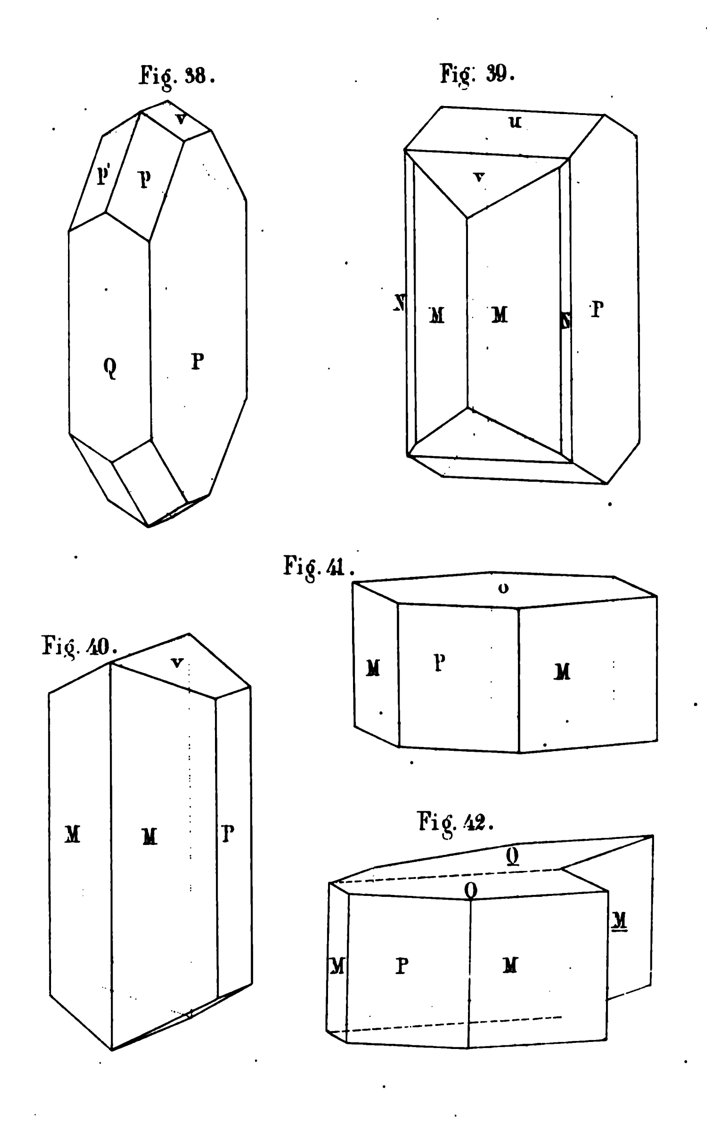


Schabus del. Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

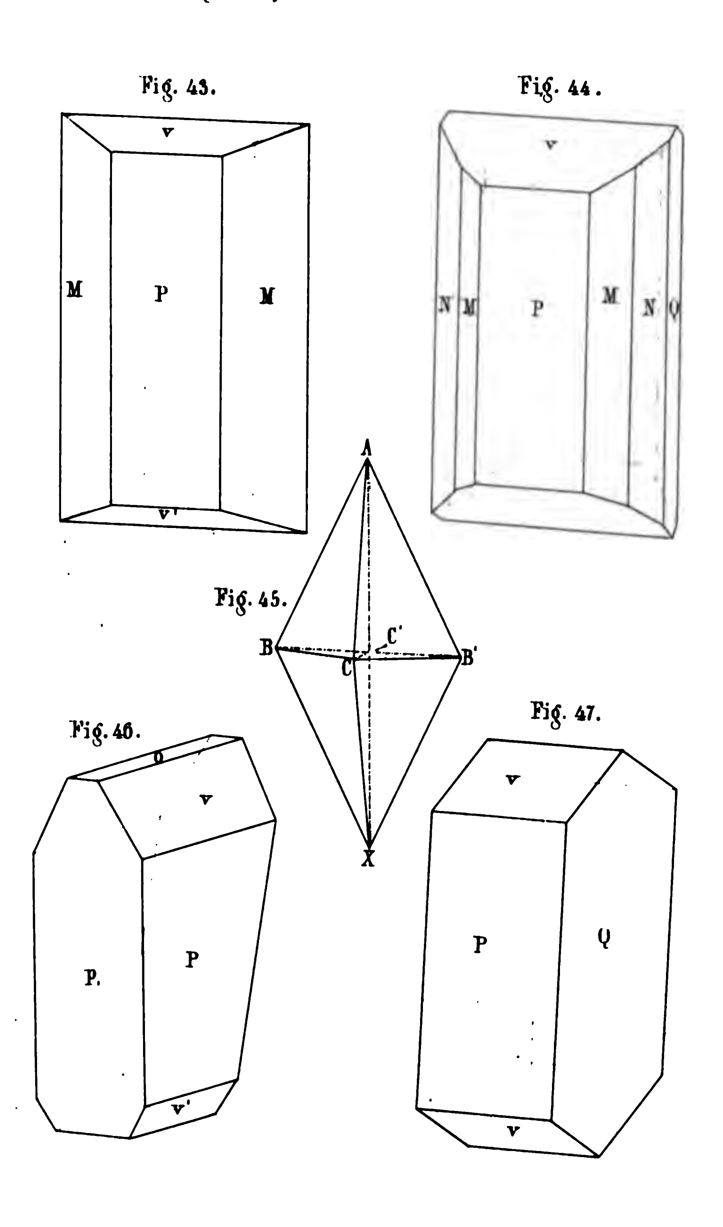


Schabus del.

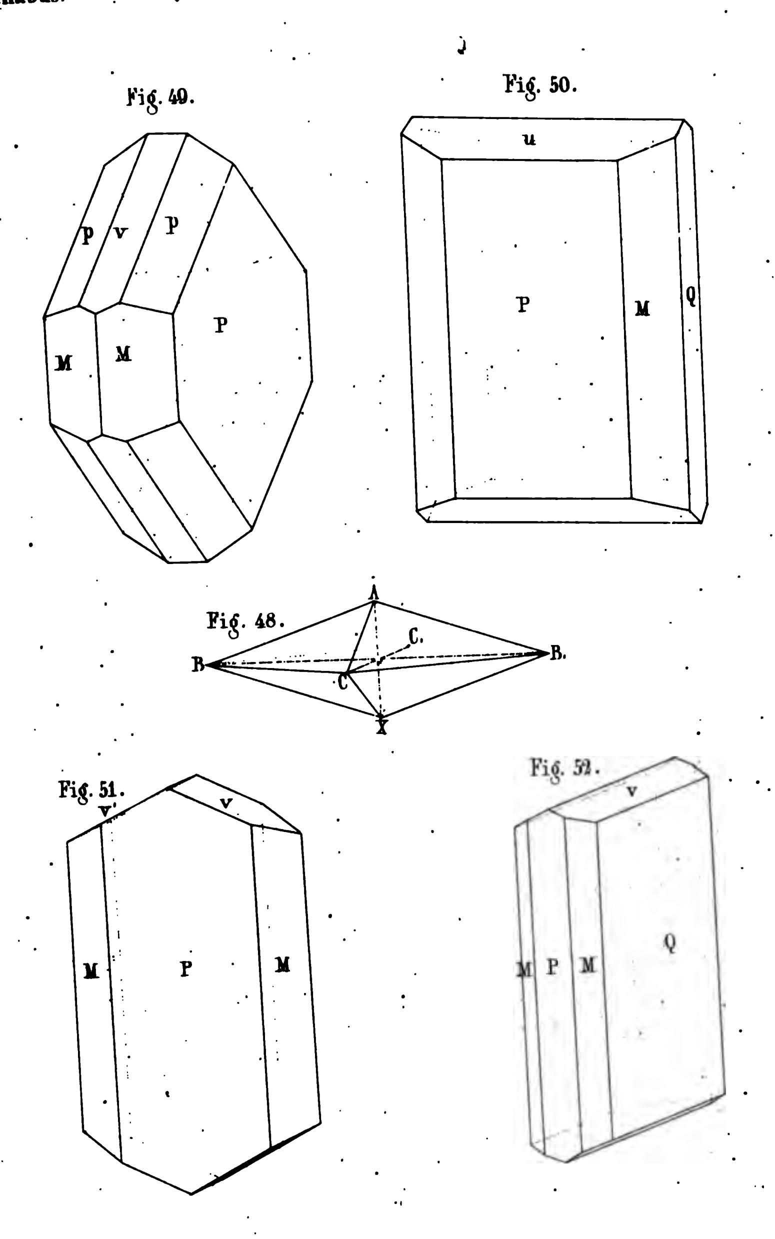
Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei


Fig. 38.
v
p'
p
Q
P
Fig. 39.
u
v
N
M
M
N
P
Fig. 40.
v
M
M
P
Fig. 41.
o
M
P
M
Fig. 42.
Q
O
M
M
P
M





Schabus del. Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.



Schabus del.
Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

Fig. 49.

Fig. 50.

Fig. 48.

Fig. 51.

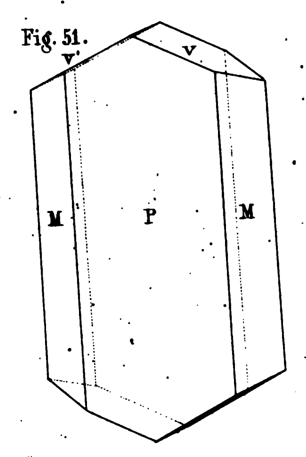
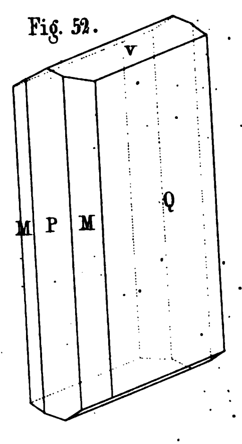


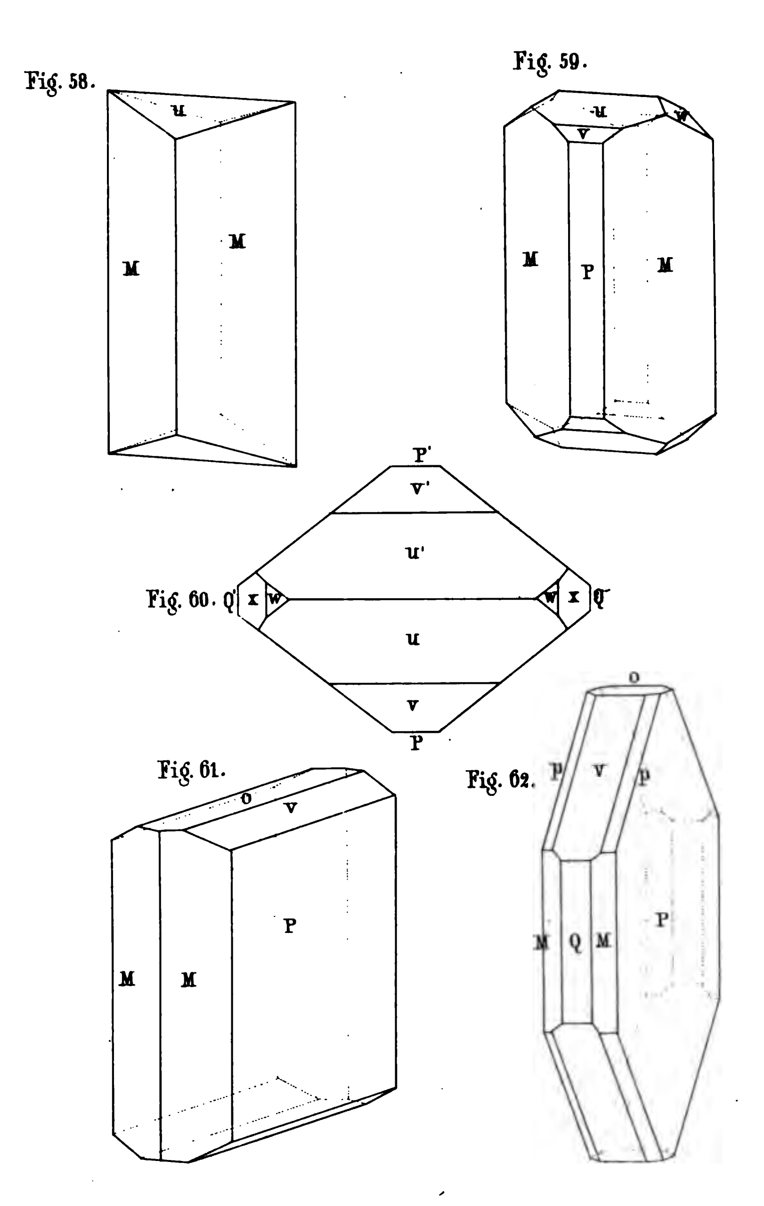
Fig. 52.



Schabus del.

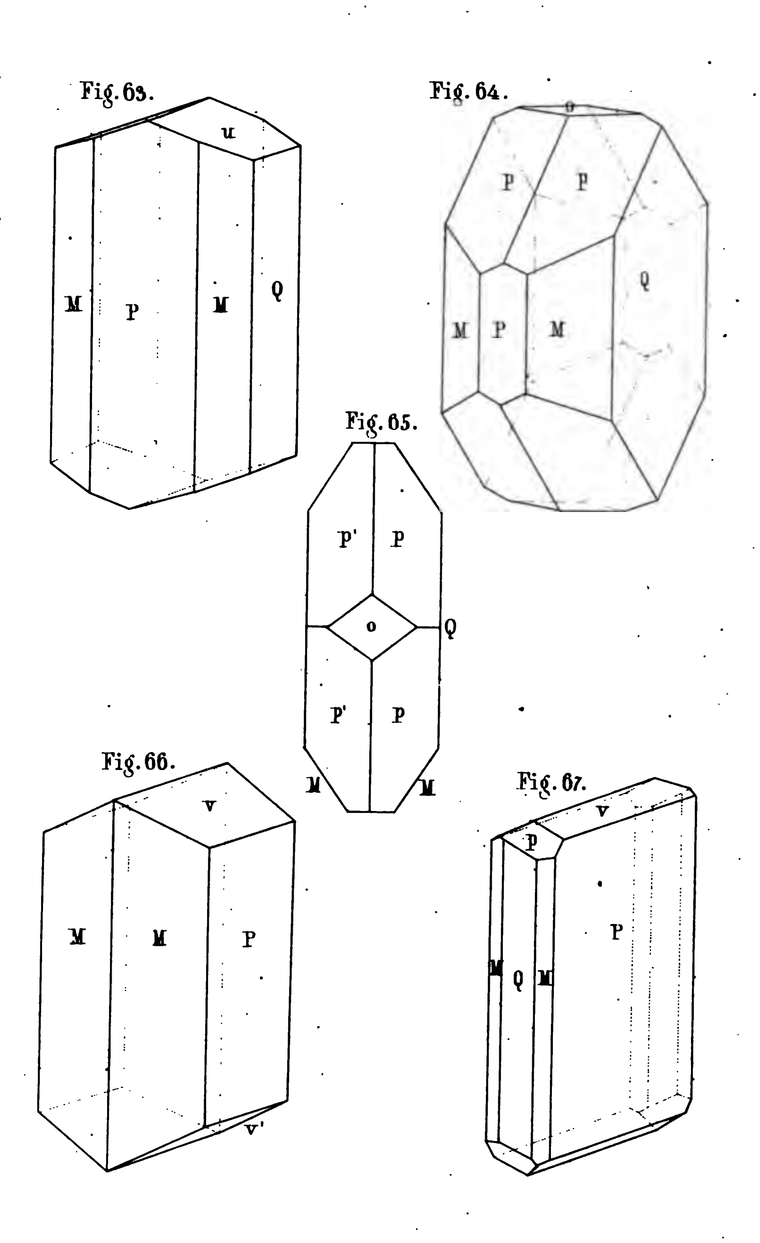
Aus d. k. k. Hof-u. Staatsdruckerei

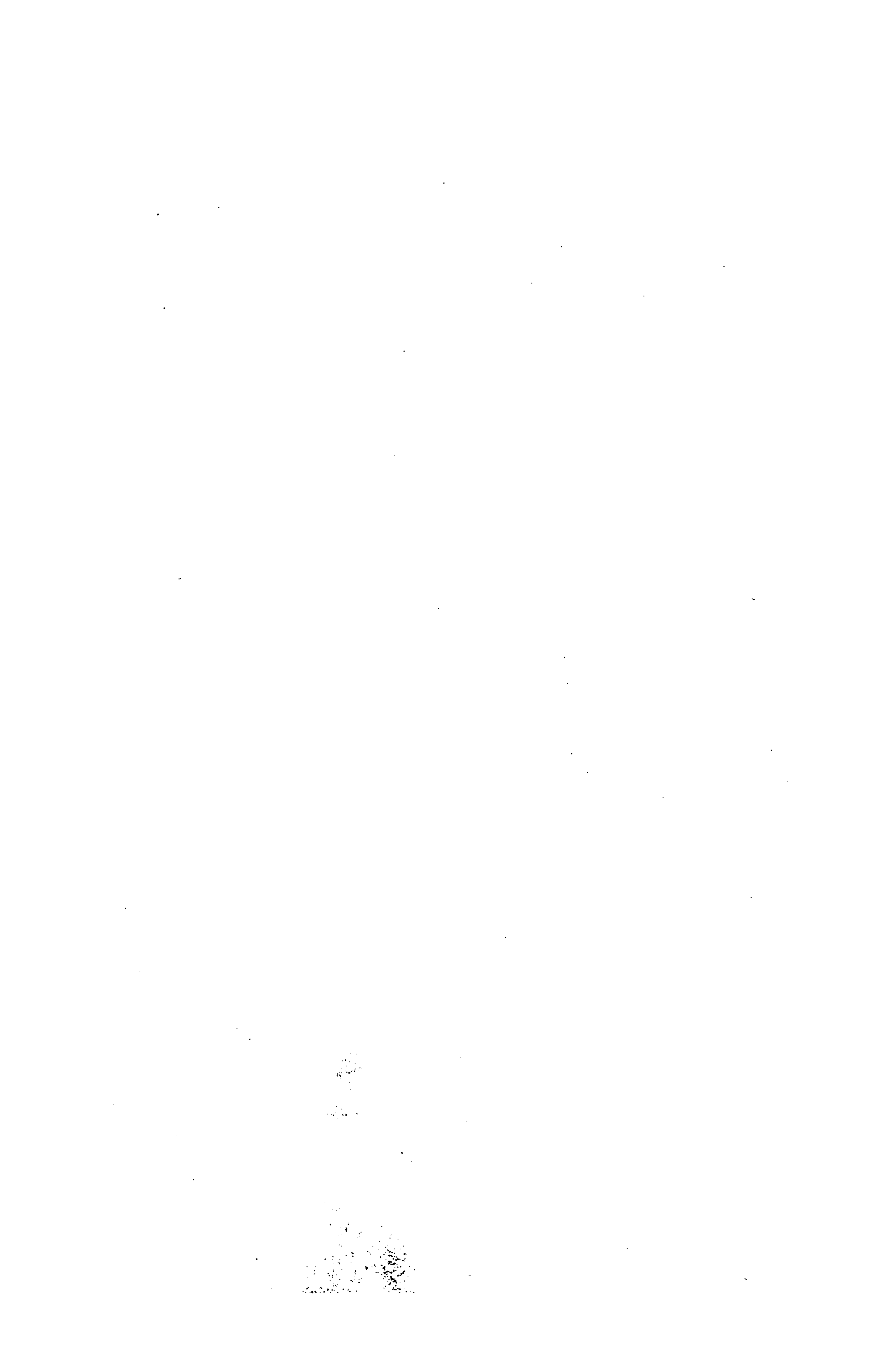


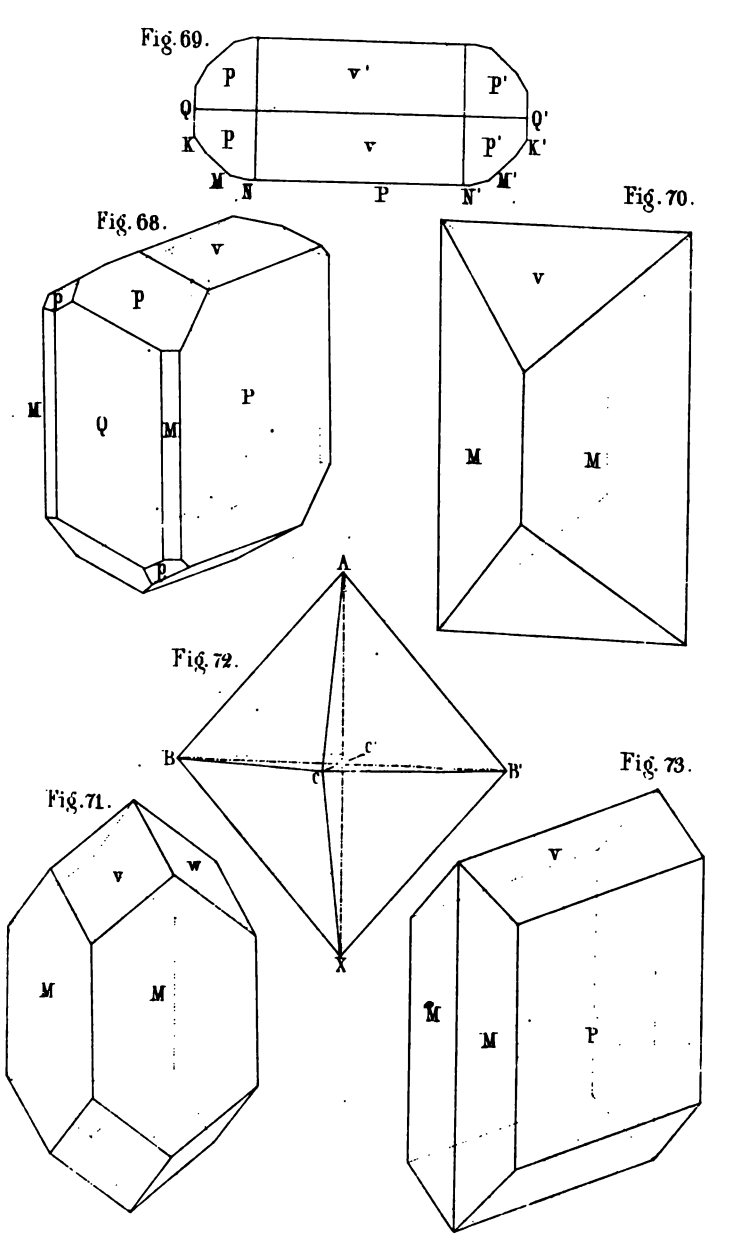


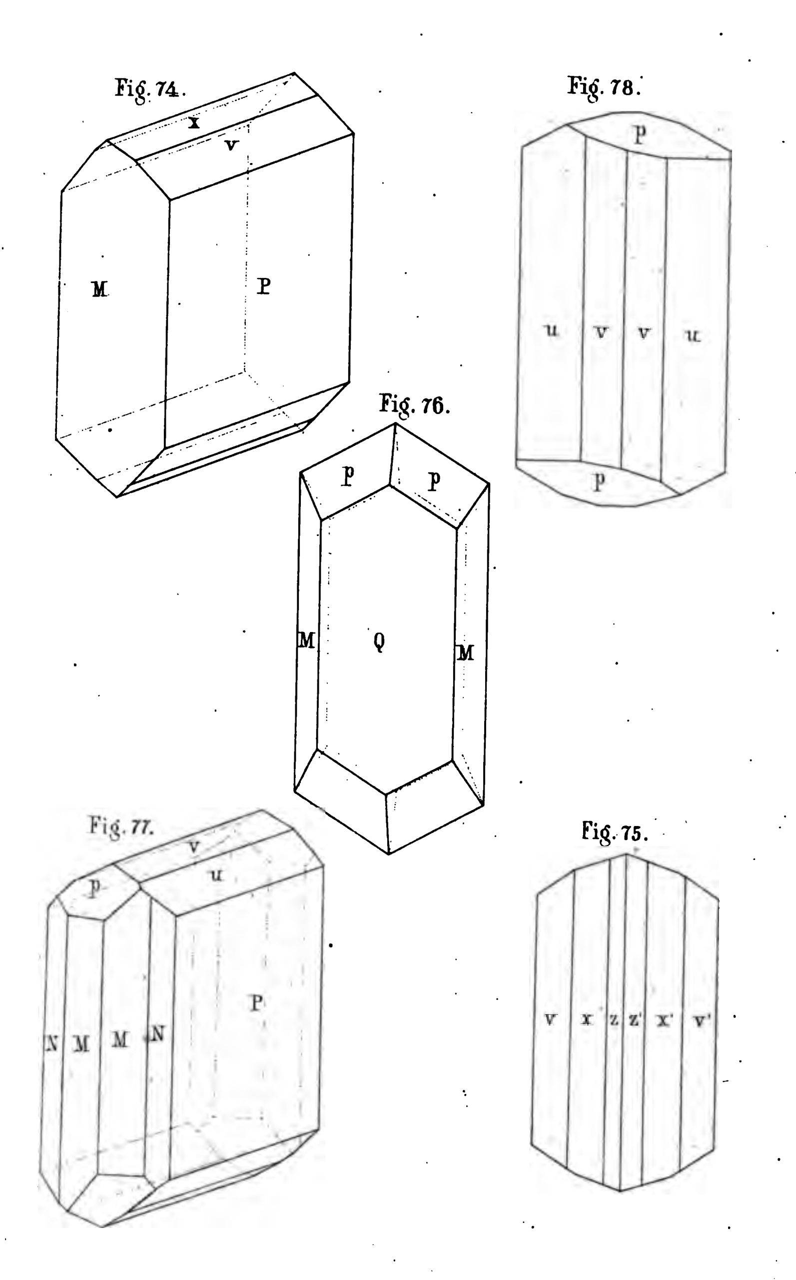
Schabus del.

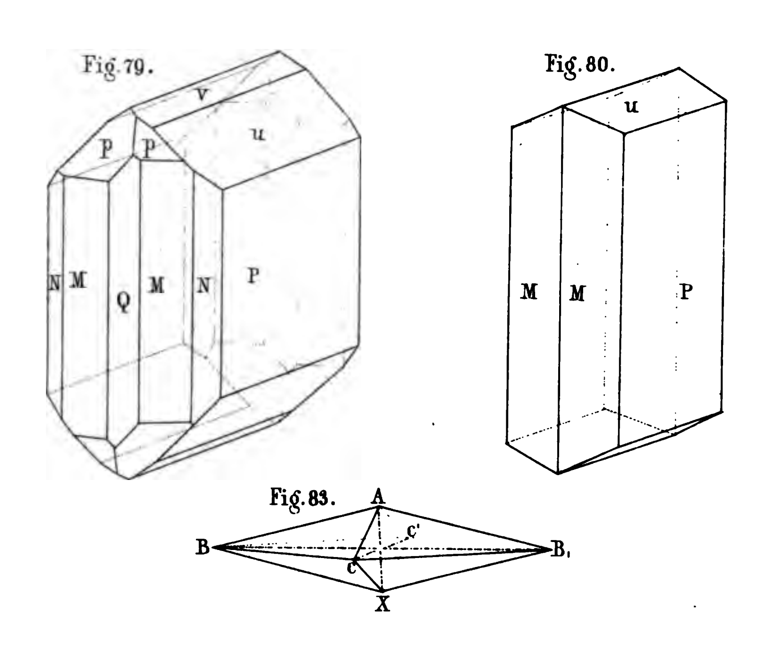
Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

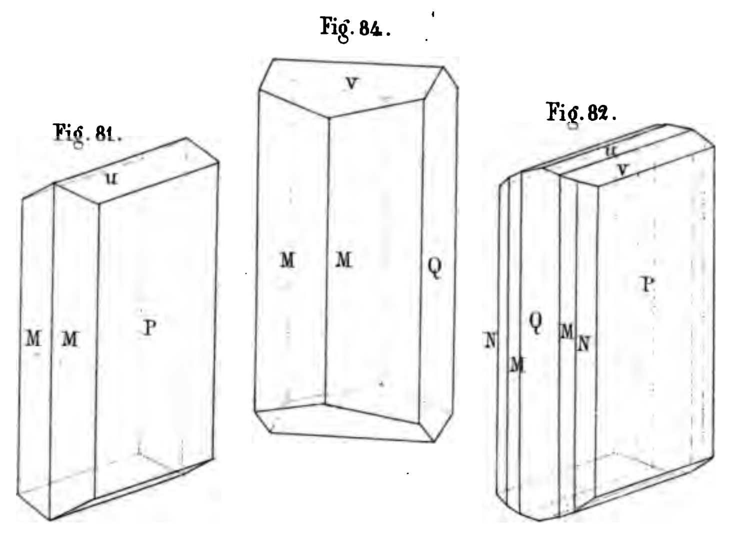

Fig. 63.
u
M
P
M
Q
Fig. 64.
o
P
P
Q
M
P
M
Fig. 65.
P'
P
o
Q
P'
P
M
M
Fig. 66.
v
M
M
P
v'
Fig. 67.
v
p
P
M
Q
M




Fig. 69.
P
v'
P'
Q
Q'
K
P
v
P'
K'
M
N
P
N'
M'
Fig. 68.
v
P
p
M
Q
M
P
p
Fig. 70.
v
M
M
Fig. 72.
A
B
c'
c
B'
X
Fig. 73.
Fig. 71.
v
w
M
M
v
M
M
P

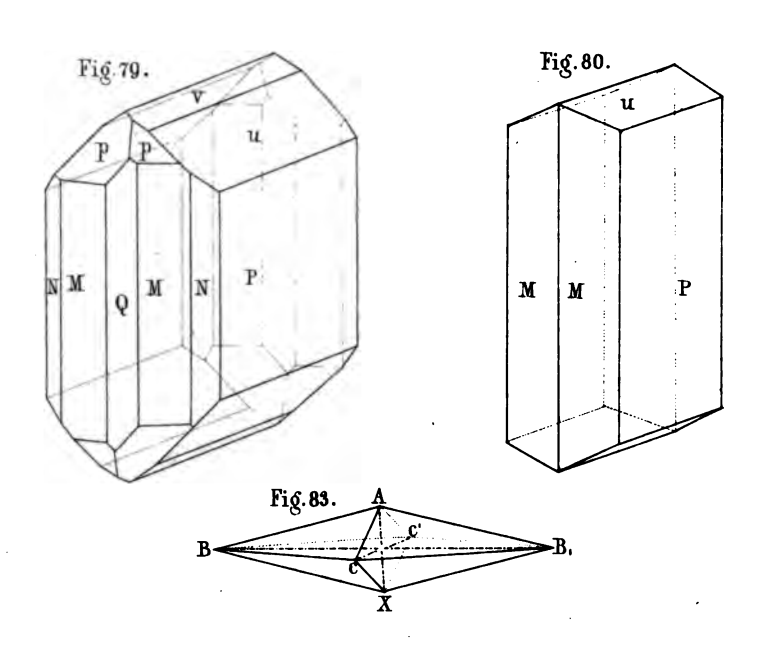

Fig. 74.
x
v
M
P
Fig. 78.
p
u
v
v
u
p
Fig. 76.
p
p
M
Q
M
Fig. 77.
v
u
p
N
M
M
N
P
Fig. 75.
v
x
z
z'
x'
v'

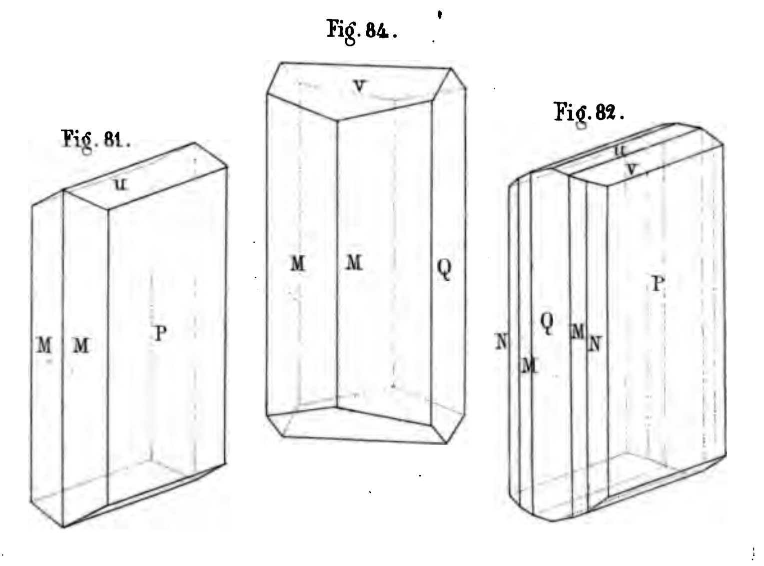




Schabus del. Aus d. k. k. Hof u. Staatsdruckerei







Schabus del. Aus d. k. k. Hof u. Staatsdruckerei



Fig. 91.

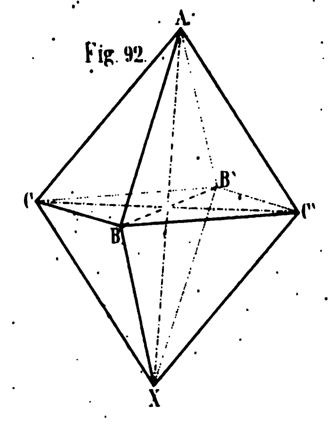


Fig. 92.

Fig. 93.

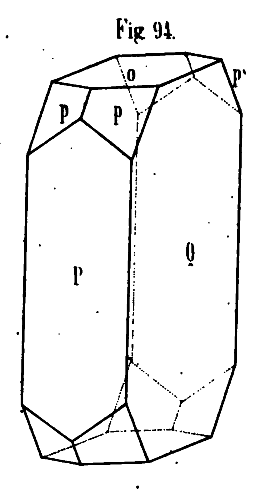


Fig. 94.

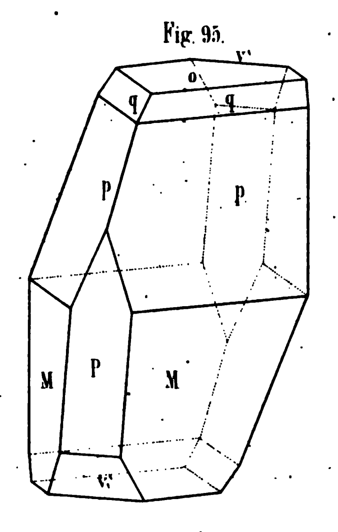
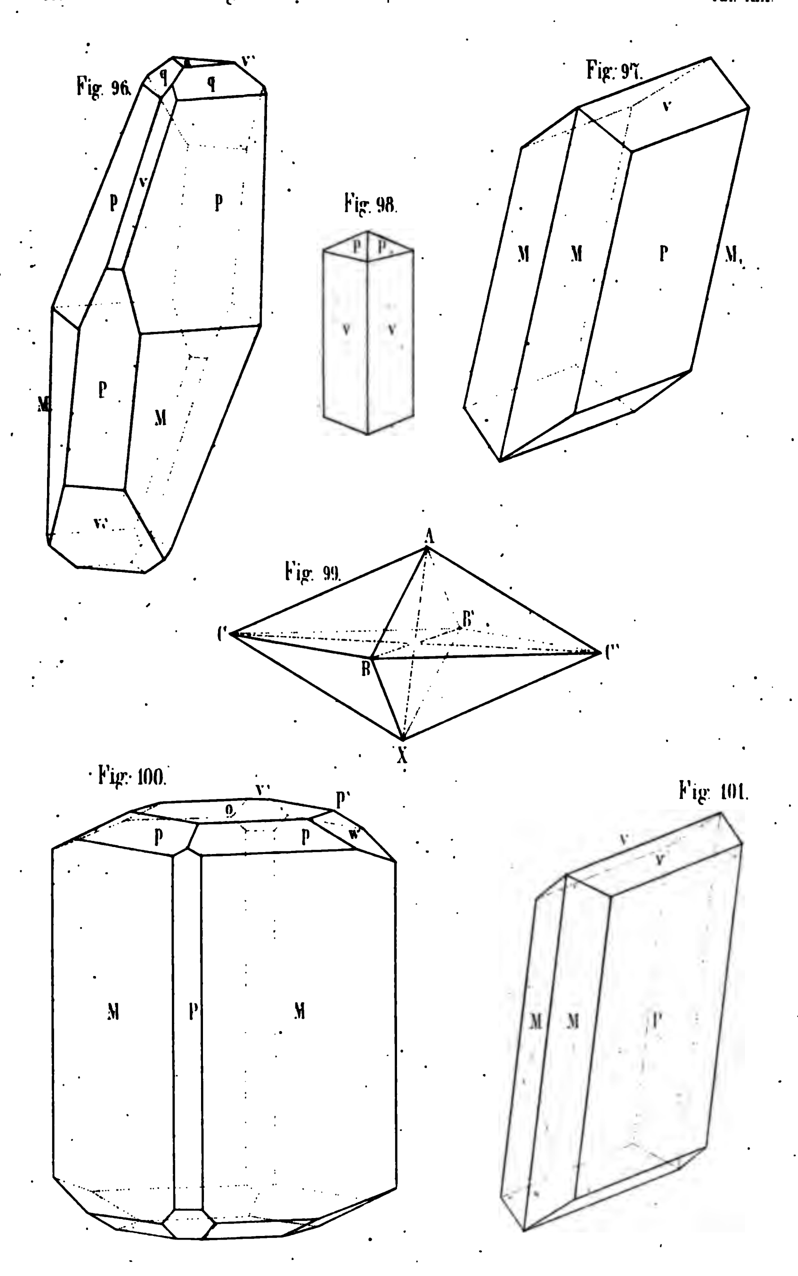


Fig. 95.




Fig. 96.
q
q
v'
v
P
P
M
P
M
v'
Fig. 97.
v
M
M
P
M,
Fig. 98.
P
P,
v
v
Fig. 99.
A
B'
C'
C''
B
X
Fig. 100.
v'
o
P'
P
P
w'
M
P
M
Fig. 101.
v
v'
M
M
P

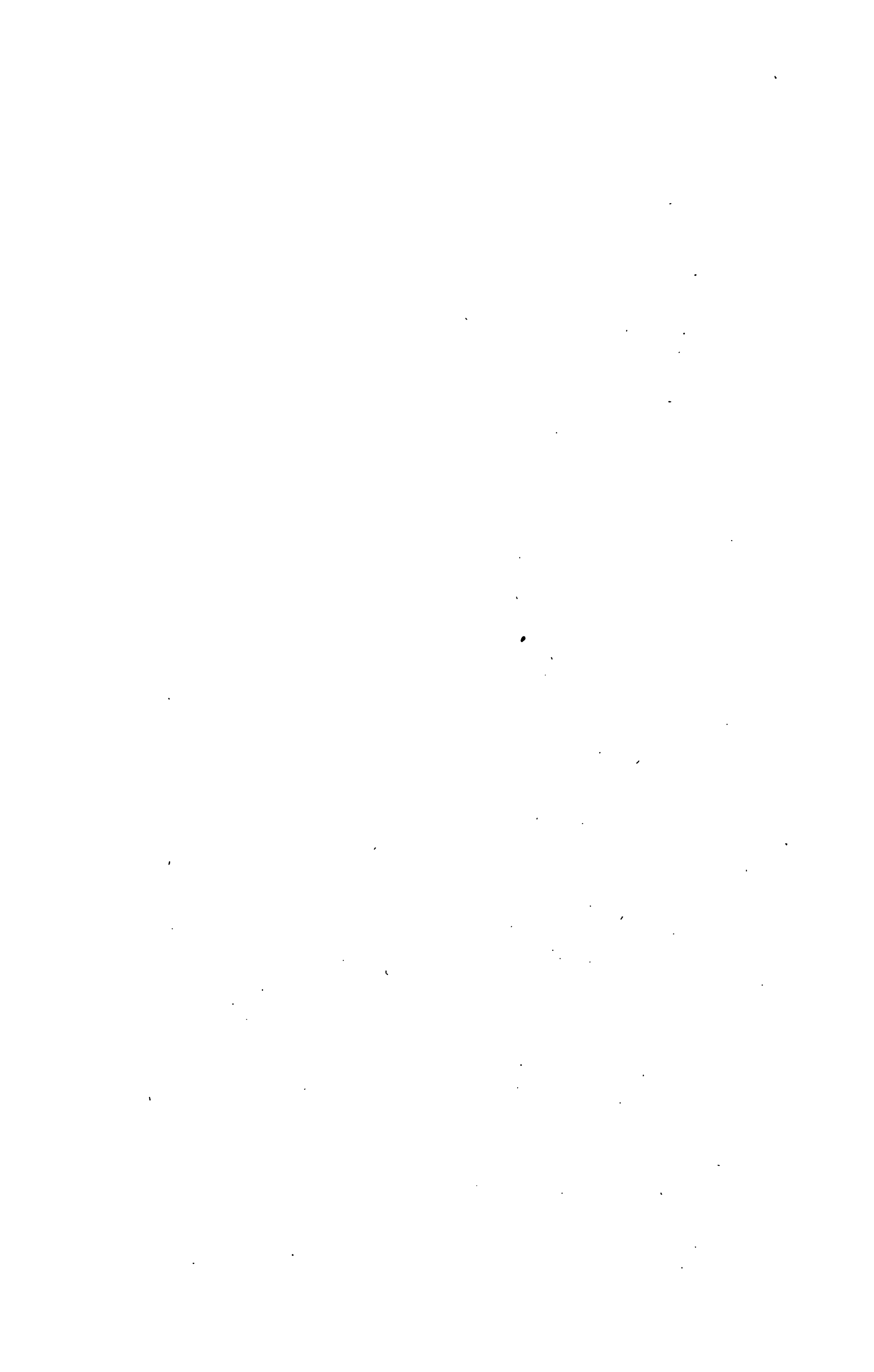


Fig. 103.

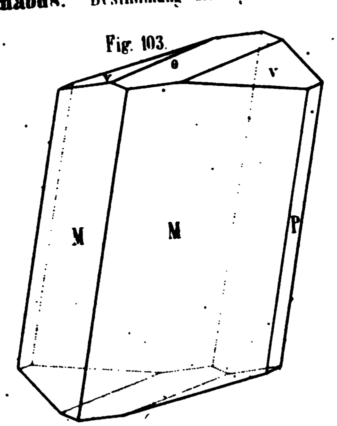


Fig. 104.

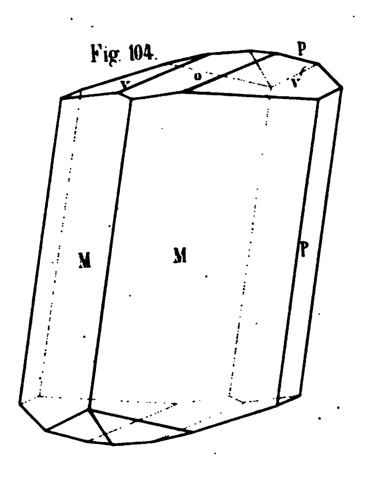


Fig. 102.

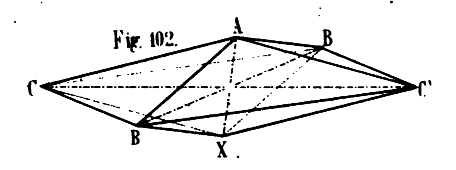


Fig. 106.

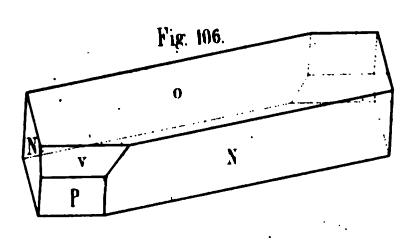


Fig. 105.

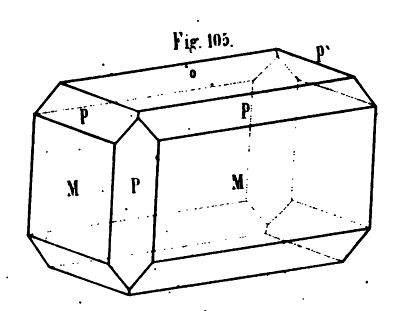
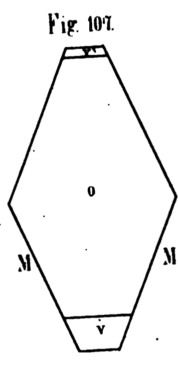


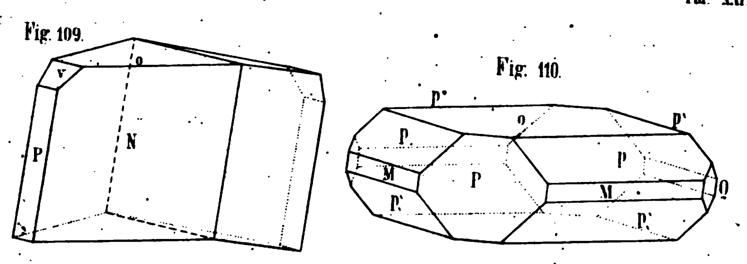
Fig. 107.

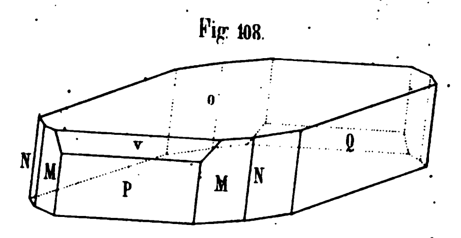


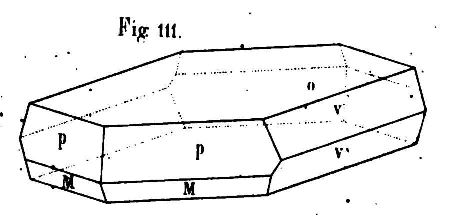
Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

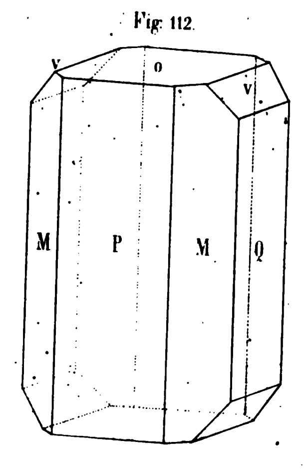
del

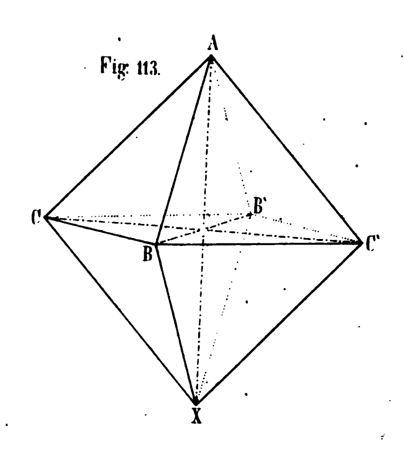












Schabus del.

Aus d. k. k. Hof u. Staatsdruckerei.

Fig. 114.

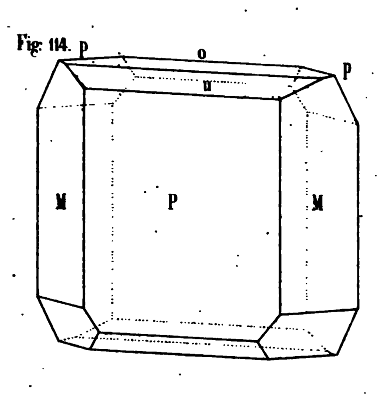


Fig. 116.

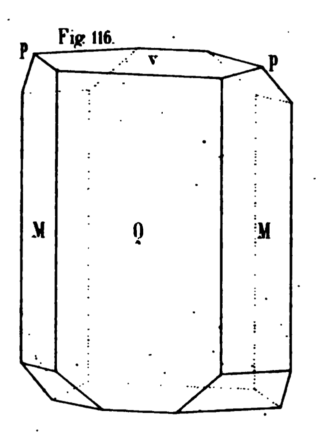


Fig. 115.

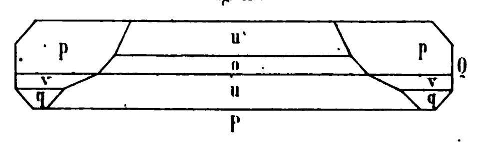


Fig. 117.

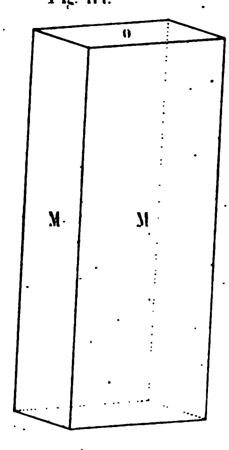
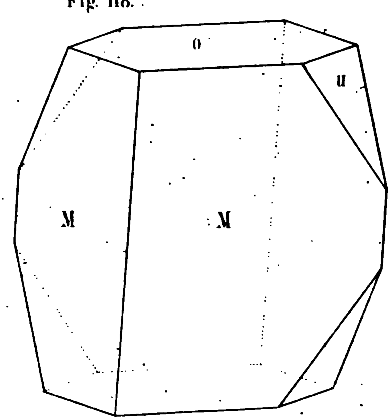
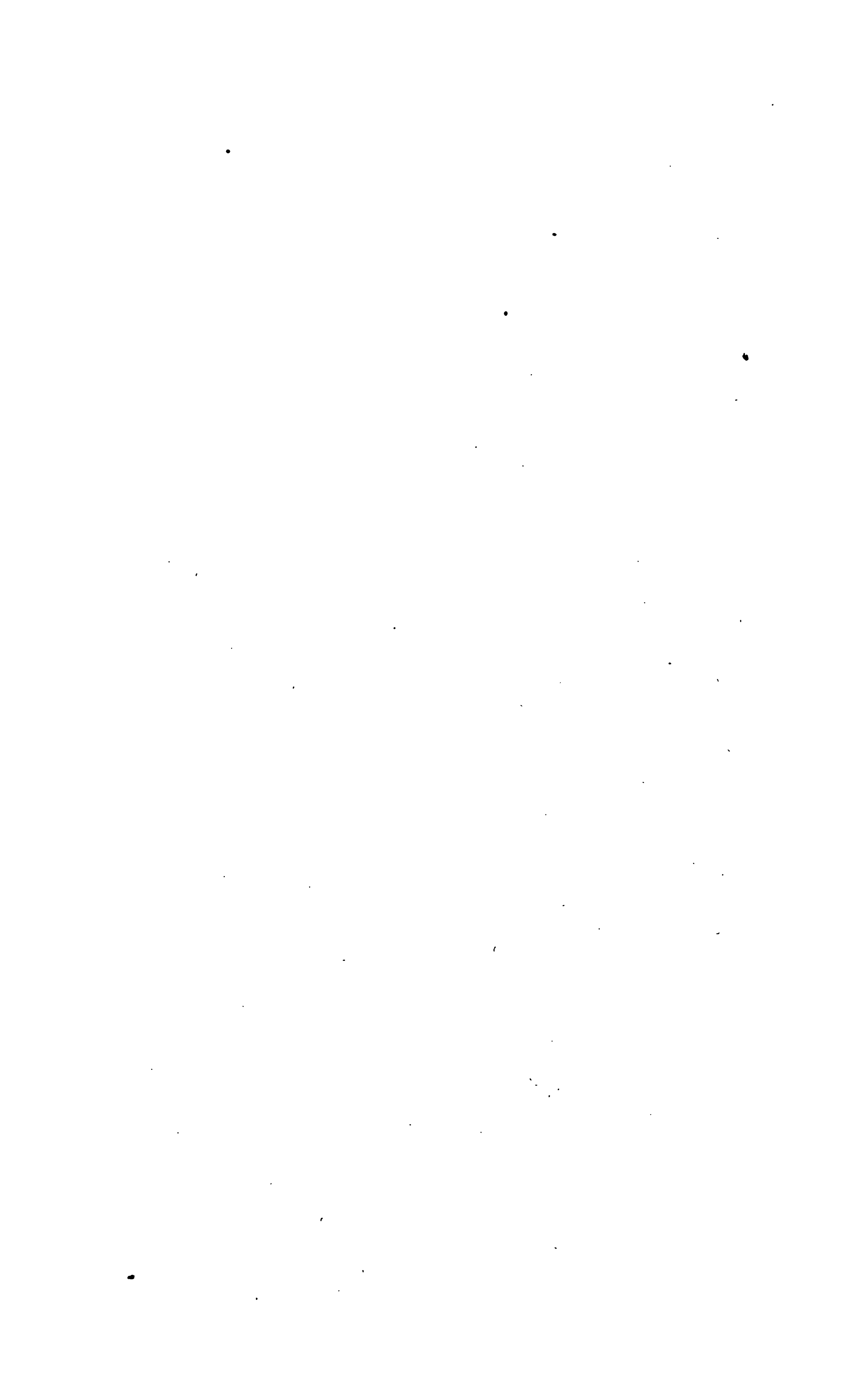


Fig. 118.



Schabus del. Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei



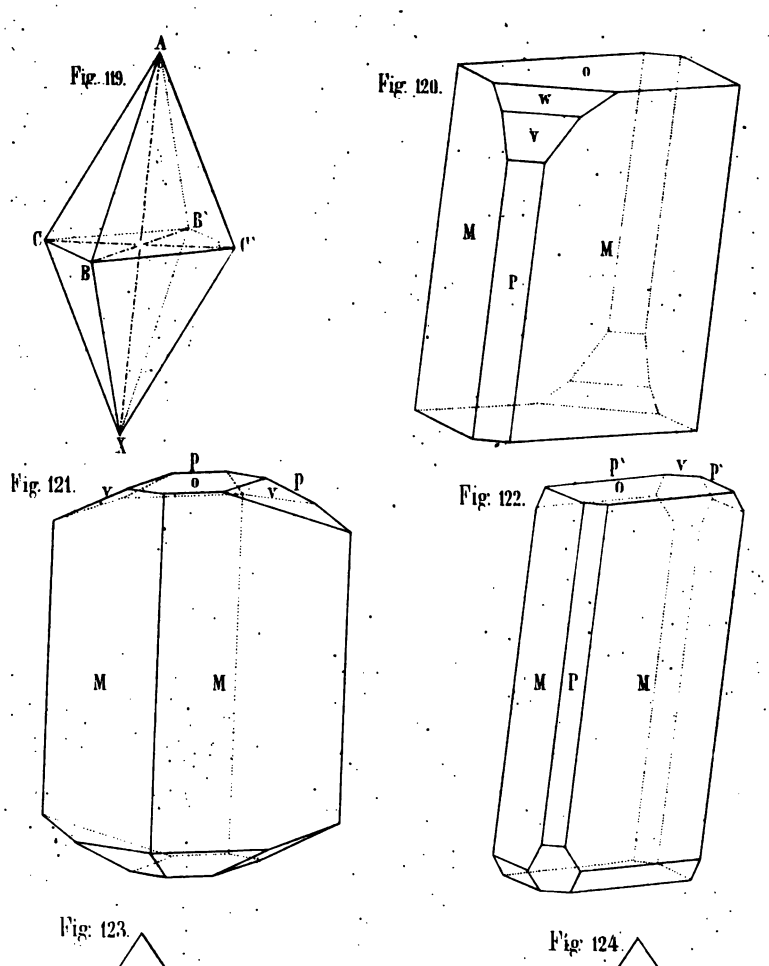


Fig. 123.

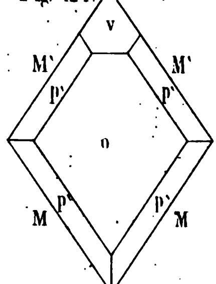
M' M'

v

p' p'

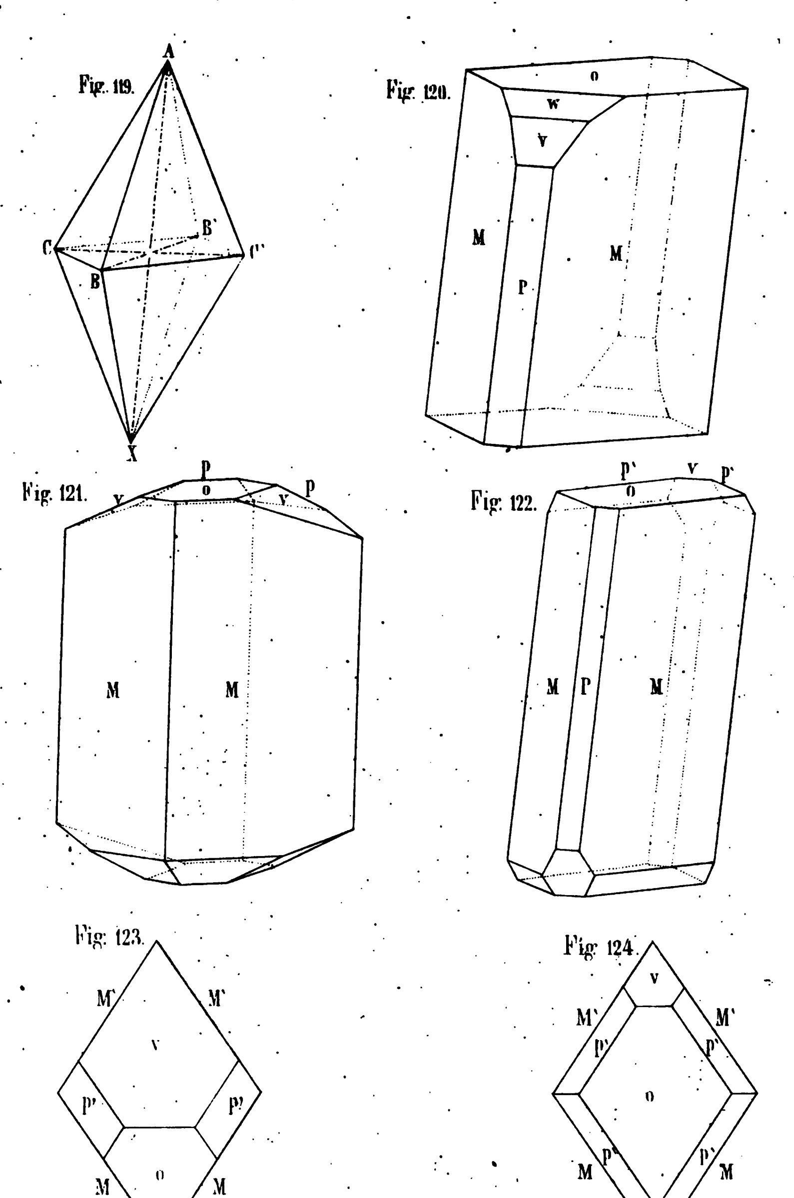
o

M M



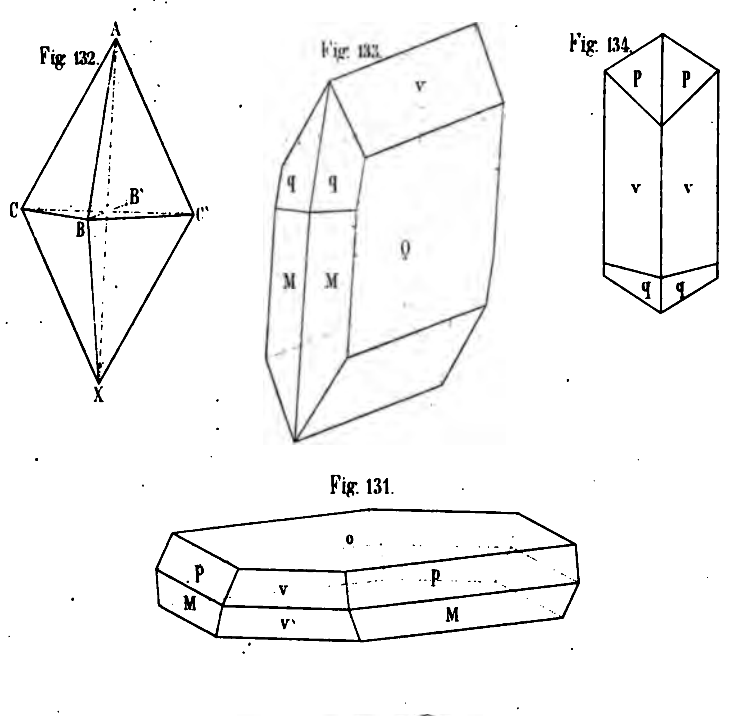
Schabus del.

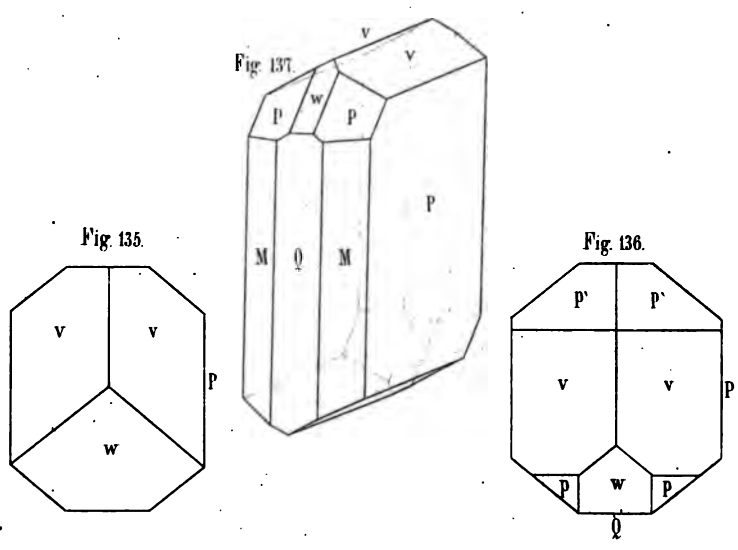
Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.



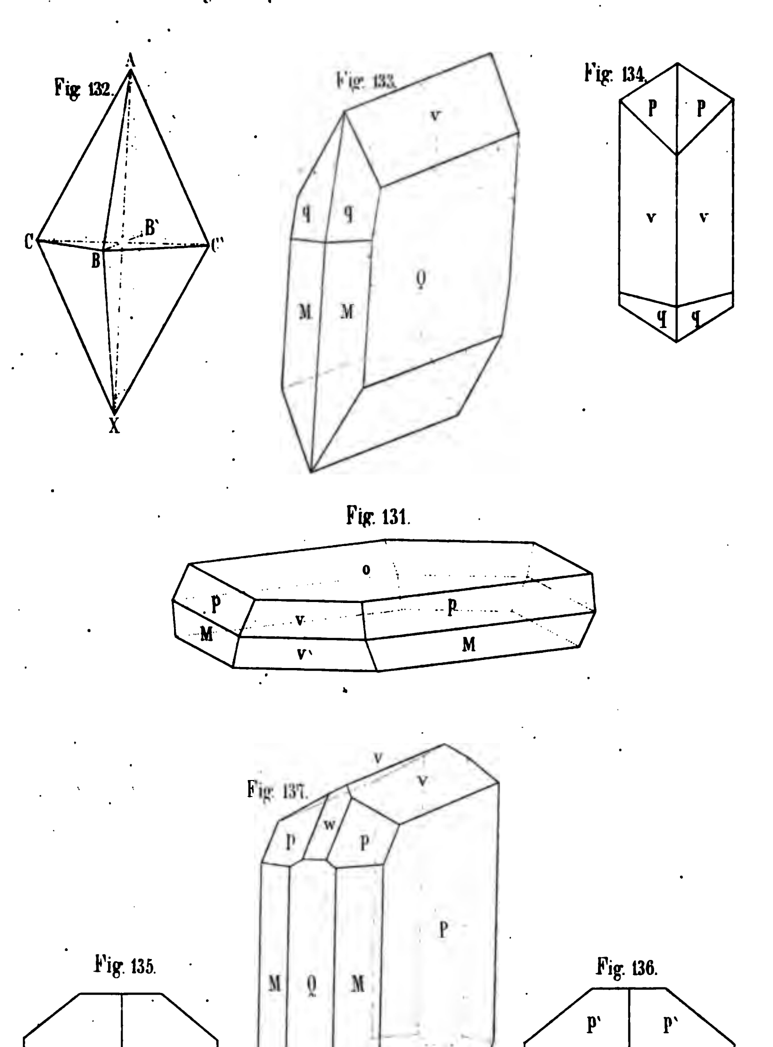
Schabus del.
Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.




Fig. 132.
A
B'
C
C''
B
X
Fig. 133.
v
q
q
M
M
Q
Fig. 134.
p
p
v
v
q
q
Fig. 131.
o
p
v
p
M
v'
M


Fig. 137.
v
v
p
w
p
M
Q
M
P
Fig. 135.
v
v
P
w
Fig. 136.
p'
p'
v
v
P
p
w
p
Q

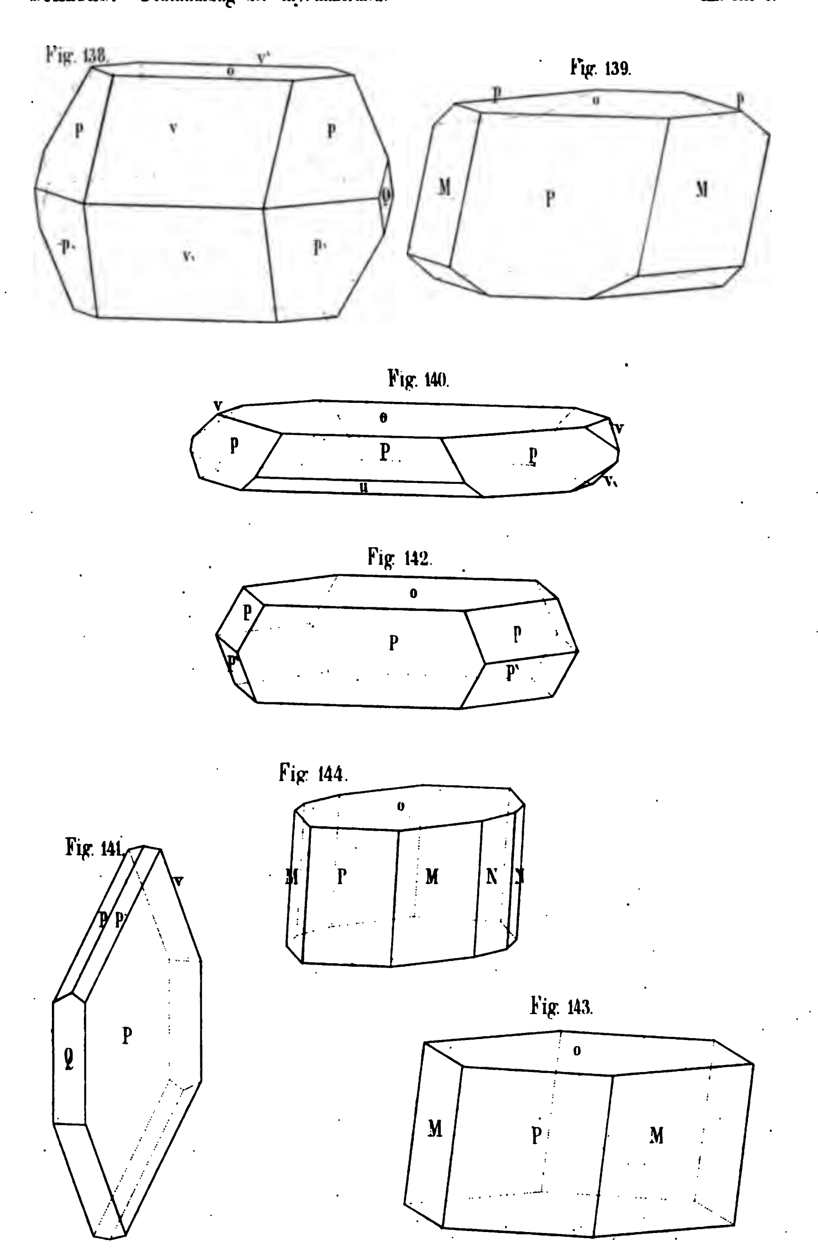




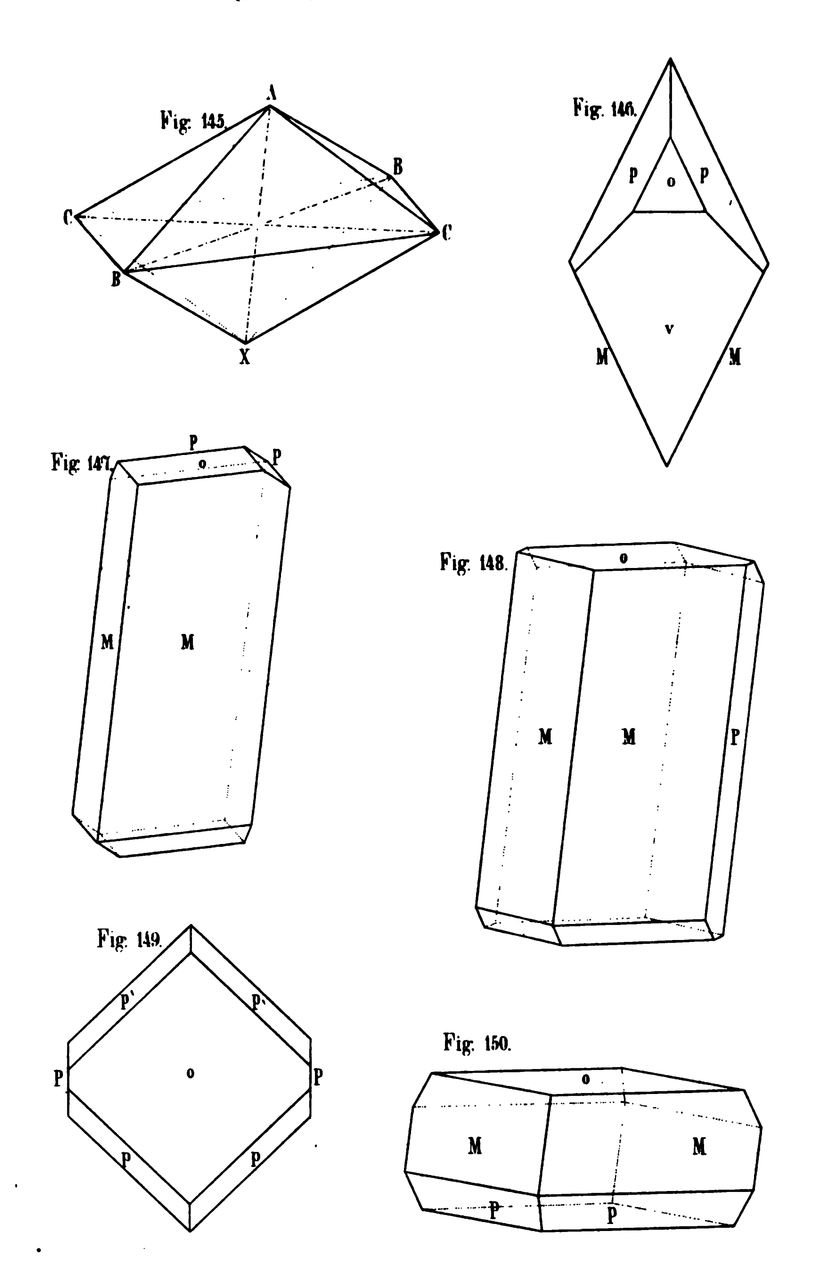
Schabus del.

Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.





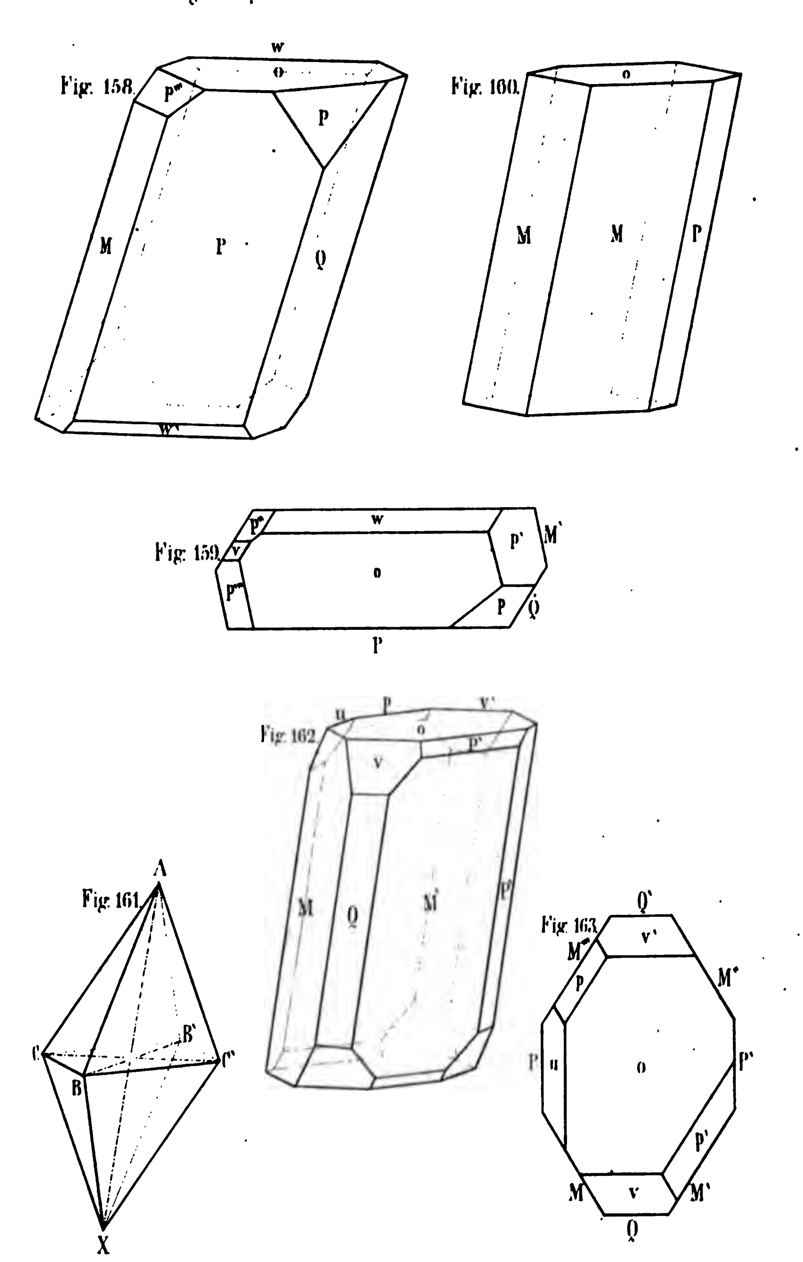
Schabus del. Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.



Schabus del.

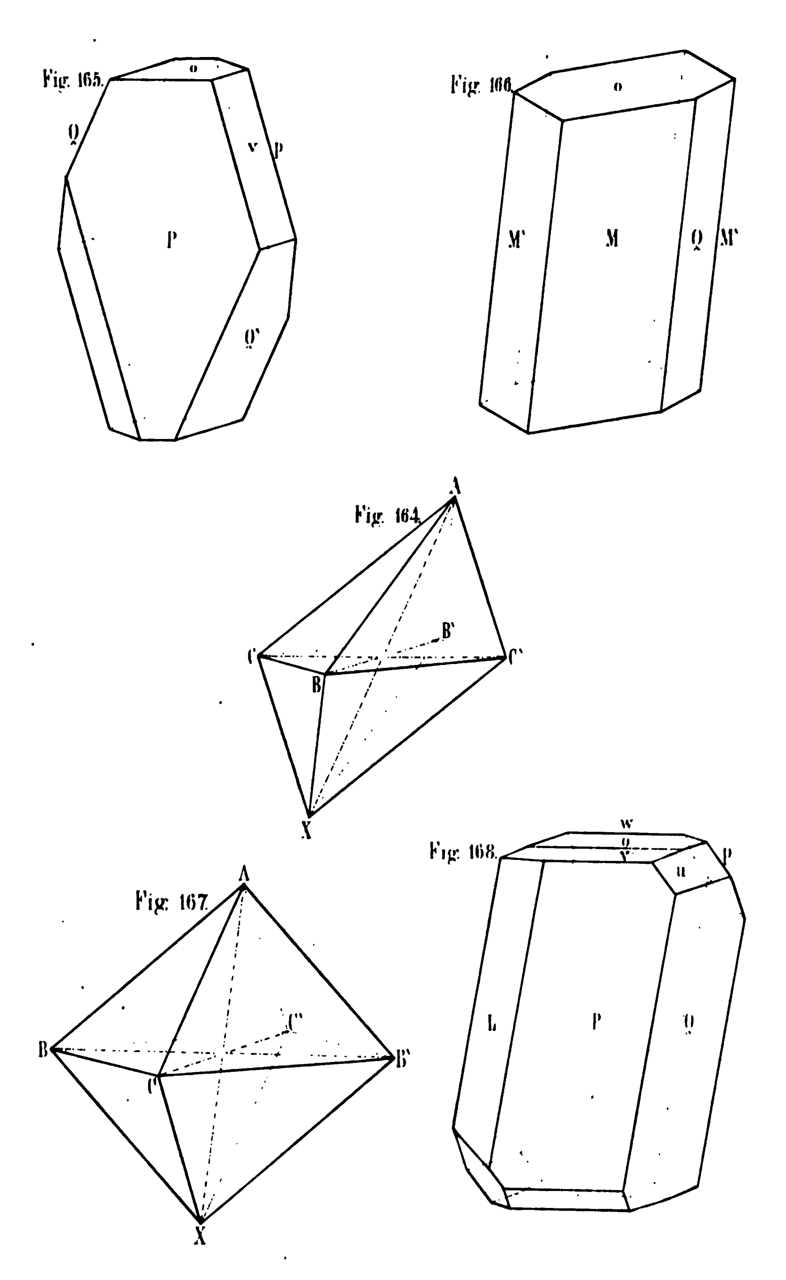
Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.





Schabus del. Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.




Fig. 165.
o
Q
v
p
P
Q'
Fig. 166.
o
M'
M
Q
M'
Fig. 164.
A
B'
C
C'
B
X
Fig. 168.
w
o
y
p
u
L
P
Q
Fig. 167.
A
C'
B
B'
C
X

